

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА САДІВНИЦТВА ТА ОВОЧІВНИЦТВА
ім. ПРОФЕСОРА І. П. ГУЛЬКА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

рівня вищої освіти – «магістр»

на тему: «Господарсько-біологічна оцінка сортів квасолі звичайної в умовах Львівщини»

Виконав ст. гр. СВ-62
Спеціальності 203 «Садівництво,
плодоовочівництво та виноградарство
Матірний Олександр Сергійович

Керівник: Підлубенко Ірина Михайлівна

Рецензент: Мельник Олексій Володимирович

Львів 2024

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування

Факультет агротехнологій та екології

Кафедра садівництва та овочівництва ім. професора І. П. Гулька

Рівень вищої освіти – магістр

Спеціальність – 203 «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Зав. кафедри _____
 (підпис)

К. С.-Г. Н., доцент Б. І. Гулько
 (наук. ступ., вч. зв.) (ініц. і прізвище)

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студента Матірного Олександра Сергійовича

1. Тема роботи «Господарсько-біологічна оцінка сортів квасолі звичайної в умовах Львівщини».

Керівник роботи Підлубенко Ірина Михайлівна, к. с.-г. н., в. о. доцента
 (прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджена наказом по університету № 632/к-с від «21» листопада 2023 р.

2. Термін здачі студентом закінченої кваліфікаційної роботи «16» грудня 2024 р.

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи:

– Сорти квасолі звичайної: Буковинка, Білосніжка, Несподіванка, Отрада, Перлина, Щедра та Мавка.

– Вивчення господарсько-біологічних особливостей сортів квасолі звичайної в умовах Львівщини.

– Ґрунт: темно-сірий опідзолений, середньосуглинковий;

– Зона: Лісостеп Західний;

– Літературні джерела.

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які потрібно розробити):

Вступ
Розділ 1. Огляд літератури
Розділ 2. Умови та методика досліджень
Розділ 3. Результати досліджень
Розділ 4. Охорона навколишнього природного середовища
Розділ 5. Охорона праці та захист населення
Висновки
Пропозиції виробництву
Список використаних джерел
Додатки

5. Перелік графічного матеріалу:

– ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 12 шт., рисунків – 8.

6. Консультанти з розділів кваліфікаційної роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1–3.	Підлубенко І. М., в. о. доцента кафедри садівництва та овочівництва ім. професора І. П. Гулька		
4.	Хірівський П. Р. , завідувач кафедри екології, доцент		
5.	Ковальчук Ю. О. , доцент кафедри фізики, інженерної механіки та безпеки виробництва		

7. Дата видачі завдання «01» жовтня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ етапу	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Полеві дослідження з вивчення господарсько-біологічних особливостей сортів квасолі звичайної	20.03.2023 – 26.10.2024	
2.	Написання розділу 1. Огляд літератури	27.10.2023 – 25.12.2024	
3.	Написання розділу 2. Умови та методика досліджень	26.12.2023 – 10.02.2024	
4.	Написання розділу 3. Результати досліджень	15.03.2024 – 15.08.2024	
5.	Написання розділу 4. Охорона навколишнього природного середовища	16.08.2024 – 15.10.2024	
6.	Написання розділу 5. Охорона праці та захист населення. Формування висновків, списку використаних джерел та додатків	16.10.2024 – 25.10.2024	

Магістрант _____
(підпис)

Олександр МАТІРНИЙ

Керівник кваліфікаційної роботи _____
(підпис)

Ірина ПІДЛУБЕНКО

УДК 631.526.32:635.652(477.83)

Господарсько-біологічна оцінка сортів квасолі звичайної в умовах Львівщини. – Матірний Олександр Сергійович. – Кваліфікаційна робота. Кафедра садівництва та овочівництва ім. професора І.П. Гулька. – Дубляни, Львівський національний університет природокористування, 2024 р.

79 с. текст., 5 розділів, 12 табл., 8 рис., 62 джерела, 3 додатків.

Впродовж 2023 – 2024 рр. в умовах Львівщини на темно-сірих опідзолених середньосуглинкових ґрунтах проводилися дослідження з вивчення господарсько-біологічної оцінки сортів квасолі звичайної національної селекції.

Метою досліджень було вивчення ефективності сортів квасолі звичайної для одержання високого врожаю з доброю якістю продукції в умовах Львівщини. Предметом дослідження були сорти національної селекції: Буковинка (контроль), Білосніжка, Несподіванка, Отрада, Перлина, Щедра та Мавка.

На основі фенологічних спостережень встановлено, що тривалість періоду "сівба – масові сходи" становила 11 – 14 діб, залежно від сорту та погодних умов. Найшвидше сходи з'явилися у сорту Білосніжка, тоді як сорти Перлина, Щедра і Мавка демонстрували найдовший період сходів через посушливу погоду в травні. Настання фази цвітіння було різним для сортів, але не залежало від часу появи сходів.

Аналіз морфологічних характеристик показав, що серед досліджуваних сортів переважає біле забарвлення квіток, а за розміром квітки спостерігалися відмінності: сорти Щедра мали найменші квітки, тоді як у сорту Білосніжка вони були найбільшими. Висота прикріплення нижнього бобу варіювалася від 14,2 до 16,3 см, залежно від сорту, з найвищими показниками у сорту Білосніжка.

Продуктивність сортів також варіювалася: найбільшу кількість бобів на рослині мали сорти Перлина (14,6 шт.) та Отрада (13,4 шт.), тоді як за кількістю зерен у бобі лідирував сорт Перлина (4,8 шт.). Урожайність сорту Перлина була найвищою серед усіх – 3,0 т/га у сприятливі роки.

Економічний аналіз підтвердив високу ефективність вирощування сорту Перлина, який забезпечив найбільшу вартість вирощеної продукції (26000 грн./га), найнижчу собівартість одиниці продукції (4430,8 грн./т) та максимальний рівень рентабельності (125,7%).

Результати дослідження можуть бути використані для оптимізації агротехнічних заходів та підвищення ефективності вирощування квасолі звичайної в умовах зміни клімату.

ЗМІСТ

стор.

ВСТУП	8
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	11
1.1. Значення, походження та поширення квасолі звичайної.....	11
1.2. Морфологічні та біологічні особливості культури.....	16
1.3. Вимоги квасолі звичайної до умов вирощування.....	19
1.4. Особливості технології вирощування квасолі звичайної.....	21
1.5. Вивчення сортименту квасолі звичайної.....	26
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	28
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови дослідної ділянки	28
2.2. Об'єкти досліджень.....	31
2.3. Методика проведення досліджень.....	35
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
3.1. Фази росту і розвитку рослин квасолі звичайної.....	36
3.2. Біометричні вимірювання рослин квасолі звичайної.....	44
3.3. Врожайність квасолі звичайної залежно від сорту.....	46
3.4. Біохімічний склад квасолі звичайної залежно від сорту.....	47
3.5. Економічна ефективність вирощування квасолі звичайної.....	51
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	55
4.1. Охорона земельних ресурсів.....	55
4.2. Водні ресурси господарства, їх стан та охорона.....	56
4.3. Охорона атмосферного повітря.....	57
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	59
5.1. Аналіз стану охорони праці у ННЦ Львівського НУП.....	59
5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні квасолі звичайної.....	60
5.3. Захист населення від наслідків надзвичайних ситуацій.....	62
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	65

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	67
ДОДАТКИ.....	74
Додаток А. Технологічна карта вирощування квасолі звичайної.....	75
Додаток Б. Статистичне опрацювання урожайності квасолі звичайної за 2023 – 2024 роки.....	76
Додаток В. Копія статті автора.....	77

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах сучасних економічних реформ в Україні одним із ключових завдань аграрного сектору залишається значне збільшення обсягів виробництва та забезпечення стабільності вирощування зернобобових культур, які є основним джерелом рослинного білка. Серед них особливе місце займає квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris* L.) овочевого напрямку завдяки високій харчовій цінності та широким можливостям кулінарного використання. Її вміст та зелені боби містяться до 30 % білку, близько 3 % крохмалю, вітаміни А, В, С, а також цукри, солі заліза й кальцію.

Квасоля звичайна займає друге місце серед зернобобових культур у світовому землеробстві після сої, що обумовлено високим попитом на цю продукцію. За даними ФАО ООН, станом на 2024 рік загальний обсяг світового виробництва зернобобових культур досягнув 76,0 млн. тонн, з яких частка квасолі становить 23,0 млн. тонн. В Україні, станом на 2024 рік, її висівали на площі 42,0 тис. га (Державна статистика України, 2024 р.).

Актуальним питанням вивчення була оцінка господарсько-біологічних характеристик сортів квасолі звичайної, зокрема їх продуктивності, адаптивного потенціалу до ґрунтово-кліматичних умов Львівщини, стійкості до абіотичних і біотичних факторів, а також біохімічних властивостей врожаю. Це дозволило обґрунтувати вибір найперспективніших сортів для впровадження у виробництво, оптимізувати агротехнічні заходи та сприяти підвищенню ефективності сільськогосподарського виробництва в регіоні.

Зв'язок з науковими програмами. Наукова робота з вивчення господарсько-біологічної оцінки сортів квасолі звичайної виконувалася у складі тематичного плану науково-дослідних робіт кафедри садівництва та овочівництва ім. І. П. Гулька з виконання теми: «Наукове обґрунтування елементів технології виробництва плодових та овочевих культур в умовах Західного Лісостепу України».

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було вивчення ефективності сортів квасолі звичайної для одержання високого врожаю з доброю якістю продукції в умовах Львівщини.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити такі завдання:

- провести фенологічні спостереження та біометричні виміри за ростом і розвитком рослин квасолі звичайної;
- визначити врожайність та якісні показники (вміст сухих речовин, загального цукру, вміст крохмалю та білку);
- обґрунтувати економічну ефективність вирощування різних сортів квасолі звичайної.

Предмет досліджень. Сорти квасолі звичайної: Буковинка (контроль), Білосніжка, Несподіванка, Отрада, Перлина, Щедра та Мавка.

Об'єкт дослідження. Процеси росту і розвитку сортів квасолі звичайної, формування врожайності, основних біохімічних показників, а також економічної ефективності.

Методи досліджень. Для досягнення поставленої мети користувалися *польовим методом* – для дослідження елементів технології вирощування квасолі звичайної; *ваговий* – для визначення бобів квасолі звичайної; *лабораторний* – для оцінки якості квасолі звичайної; *статистичний метод* – для встановлення достовірності дослідів; *розрахунковий* – для обчислення економічної ефективності вирощування.

Наукова новизна досліджень. В умовах Львівщини проведенні комплексні дослідження з вивчення урожайності, якості продукції, економічної ефективності вирощування сортів квасолі звичайної національної селекції.

Практичне значення отриманих результатів. На підставі результатів досліджень виділено найбільш продуктивні з високою якістю товарної продукції сорти квасолі звичайної національної селекції для умов Львівщини та пропонувати їх для впровадження у виробництво.

Реалізація результатів досліджень. Отримані результати досліджень пропонуються для використання за вирощування квасолі звичайної у

господарствах різних форм власності, які займаються вирощуванням овочів в умовах Західного Лісостепу України.

Апробація. Основні результати кваліфікаційної роботи доповідались і обговорювались на засіданнях гуртка «Овочівник» кафедри садівництва та овочівництва ім. професора І. П. Гулька та щорічних студентських наукових конференціях у Львівському НУП, а також опубліковані: в збірнику тез Міжнародного студентського наукового форуму: *«Студентська молодь і науковий прогрес»* (02 – 04 жовтня 2024 р.). Львів, 2024. С. 105.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 79 сторінках машинописного тексту, містить вступ, п'ять розділів, висновки та практичні рекомендації, включає 12 таблиць, 8 рисунків, 3 додатки. Список використаних джерел налічує 62 найменувань, у тому числі 3 іноземних.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Значення, походження та поширення квасолі звичайної

Людина стоїть на вершині екологічної піраміди і першою чергою зацікавлена у вирівнюванні харчових ланцюгів з метою одержання максимальної кількості первинної та вторинної біологічної продукції необхідної якості [19].

Серед зернобобових культур квасоля – одна із найбільш цінних культур [21]. Вона досить поширена у світовому землеробстві і за посівними площами посідає друге місце у світі, поступаючись лише сої. Щорічно її посівні площі становлять 23 – 25 млн. га [21]. Насіння квасолі має значний попит, а ціна його нерідко дорівнює ціні м'яса.

Квасоля звичайна – *Phaseoleus vulgaris* належить до родини Бобових (*Fabaceae*). Рослина однорічна, за типом стебла відноситься до виткої ліани. Рід *Phaseoleus* налічує 200 видів, які поширені в основному у тропічному поясі земної кулі. Проте в культурі вирощують близько 20 видів, інші дикорослі. Види, які культивуються, поділяють на дві групи: американську і азіатську. Видами квасолі є звичайна, лімська, багатоквіткова, золотиста та кутова [21].

Батьківщина квасолі – Америка, де її вирощували ще до Колумба. У XVI столітті під назвою «італійські боби» вона була завезена до Європи. На територію Росії потрапила у XVII столітті, але у споживання увійшла лише через два століття. Саме тоді квасолю стали вирощувати на території України і Молдови [13].

В Україні найбільші площі квасолі (у межах 140 – 150 тис. га) висівали під час II Світової війни. У подальшому вони значно скоротилися та на початку 80-х років становили лише 16,6 – 26,8 тис. га.

З 90-х років минулого століття встановилась тенденція до зростання посівних площ квасолі, які вже у 1995 році становили 27,9 тис. га, що забезпечувало виробництво 41,1 тис. т. зерна за урожайності 14,7 ц/га, а у 2001

р. – відповідно 92,0 тис. т. за посівних площ 43,6 тис. га й врожайності – 20,9 ц/га.

Найбільша посівна площа квасолі розміщена в Лісостеповій зоні. Із 1991 року вона зросла більше ніж у 3 – 4 рази, валові збори у 2017 році становили 30,4 тис. т. За період з 1991 до 2017 рр. у 3,2 раза також розширились посівні площі цієї культури в зоні Полісся. Так, у 2017 році вони сягали 11 тис. га, що дало змогу за врожайності 21,6 ц/га довести її виробництво до 23,8 тис. т.

У зоні Степу посівні площі квасолі незначні. У 1981 – 2017 рр. вони займали 3,6 – 8,4 тис. га, найбільша їх кількість розміщується в Одеській (0,8 – 1,9 тис. га) і Кіровоградській (0,5 – 2,2 тис. га) областях. Варто зазначити, що в останні роки тенденція до збільшення посівних площ культури у згаданій зоні, як і у інших ґрунтово-кліматичних зонах, зумовлюється суттєвою нестабільністю рівня реалізації генетичного потенціалу сортів, високою пластичністю і, навпаки, істотною залежністю від умов вирощування, серед яких визначальними є погодні умови [7].

Кліматичні умови нашої країни цілком відповідають вимогам цієї культури. Незважаючи на це, посівні площі квасолі в Україні в нині досить незначні (43,1 тис./га). Це пояснюється відсутністю наукових досліджень з вивчення впливу окремих елементів технології вирощування дрібнонасієних штаблових сортів квасолі нового покоління [43].

На світовому ринку ціни на насіння квасолі стабільно високі, оскільки воно має значний попит [14]. Причин декілька: по-перше, квасоля, як і всі бобові, є джерелом рослинного білка; по-друге, її вигідно вирощувати, оскільки не потребує значних затрат часу і засобів; по-третє, згадана культура менш вимоглива до ґрунтів, попередників й агротехніки, порівняно з іншими культурами [23]. Проте рівень виробництва її недостатній для забезпечення як зовнішніх, так і внутрішніх потреб ні за обсягами, ні за якістю продукції [27].

Збільшення посівних площ зернобобових дає змогу розв'язати ще одну загальну проблему рослинного білка, який у балансі харчування становить 68 – 70 %, а у балансі кормового білка – 95 % [15].

Рід *Phaseolus* поділяється на 3 групи: лущильну, напівцукрову і цукрову. У рамках кожної групи є багато видів насіння, які розрізняються за розміром, формою і кольором [25]. Лущильні сорти квасолі вирощують виключно заради насіння. У напівцукрових сортів пергаментний шар не такий товстий, тому боби цих сортів споживають в їжу доти, доки квасоля молода. А ось цукрові, ще їх називають спаржеві сорти, зовсім не мають пергаментного шару. Таку квасолю можна готувати просто з бобами [13].

Зерно квасолі характеризується високими смаковими та харчовими властивостями [49]. Цінність квасолі, як продукту харчування, визначається перш за все високим вмістом в зерні добре засвоюваного організмом білка [44] – у середньому, за даними комісії із сортовипробування сільськогосподарських культур він становив 22,3 % [21, 44]. Білок квасолі перетравлюється значно краще від білка гороху [44].

Споживання бобових відіграє важливу роль у раціоні людей по всьому світу [13]. Бобові культури використовуються для розв'язання проблем у галузі розвитку цільових груп населення: скорочення бідності, поліпшення здоров'я та харчування людини [24].

У зерні квасолі містяться складні розчинні і нерозчинні вуглеводи (61 %), вітаміни і мінерали (24 %), крохмаль, харчові волокна, захисні фітохімічні масла, сіль і жир (2 %) та немає холестерину [3].

Розподіл однорічних бобових культур за вмістом у зерні рослинного білка свідчить, що у зерні сої його знаходиться 36 – 40 %, горосі – 20 – 22, 10 квасолі – 23 – 25, кормових бобах – 32, чині – 28, виці – 28 – 33, арахісу – 24 % [81]. Вміст білку у зелених бобах квасолі – 2,0 – 3,5 % [15]. Білок за своєю поживністю наближується до тваринного. За калорійністю квасоля у 1,5 рази перевищує пшеничний хліб, у 3,5 рази картоплю [16]. До складу білків входить велика кількість цінних амінокислот, зокрема аргініну – 8,1 – 9,9 %, гістидину – 2,3 – 3,6 %, лізину – 3,4 – 5,7 %, метіоніну – 1,7 – 1,9 %, тирозину – 2,4 – 3,0 %, триптофану – 0,8 – 1,8 %, цистину – 1,2 – 1,6 %. Жирів і крохмалю в зерні квасолі відповідно 0,8 – 3,6 та 50 – 60 % [44]. Завдяки високому вмісту незамінних

амінокислот, квасоля поступається м'ясу і рибі лише на 10 – 14 %, за енергетичною цінністю переважає яловичину у 2 рази, рибу – 7 разів [17], енергетична цінність становить – в 100 г міститься 309 ккал. (1293кДж) [3, 13].

Вміст заліза у зерні квасолі вищий, ніж у м'ясі в 2,8 раза, фосфору – 2,6, калію – 3,3, магнію і кальцію відповідно у 4,5 – 15,0 раза. За складом зольних елементів перевершує більшість зернобобових культур [44]. Характеризується високим вмістом вітамінів А, В₁, В₂, В₆, РР, С, а також мінеральних солей калію, натрію, магнію та кальцію [29]. Зелений біб (стручок, лопатка) майже не поступаються зрілому насінню за якісним та вітамінним складом, а за вітамінами С і В навіть перевищує його [25].

Квасоля набула широкого застосування в медицині [33, 44], з неї готують дієтичні страви, використовують у фармацевтичній промисловості, а також як речовину для консервної промисловості [54]. У результаті споживання квасолі знижується ризик серцево-судинних захворювань, ожиріння [23] та раку [24]. Вона корисна для людей, які страждають на порушення обміну речовин [25], сприяє виведенню радіонуклідів [18], містить антиоксиданти (хімічні речовини, які усувають вільні радикали) [23].

Результати досліджень закордонних вчених засвідчують, що за регулярного споживання квасолі знижується рівень холестерину [23]. Тому її використовують у дієтичному та дитячому харчуванні [24].

Зерно квасолі у сирому вигляді не споживають, тому що воно містить токсин – глюкозид фазеолунатин, який руйнуються під час термічної обробки [12, 29].

З насіння квасолі також виготовляють борошно, яке додають у кількості 5 – 10 % до пшеничного під час випікання хліба, який корисний дітям. Борошно з червононасінних сортів (адзуки) в Японії і Китаї застосовувалось у кондитерській промисловості для виготовлення пудри, одержання лимонної кислоти [22] та соусу Чилі [25].

Розширення площ посіву високобілкових культур є однією з умов стабілізації кормовиробництва в Україні [15].

Суміші посіву квасолі з кукурудзою покращують збалансованість корму за перетравним протеїном (на 18 – 12 %) і можуть бути надійним резервом високобілкових кормів у західних областях України. Зелена маса квасолі може використовуватись для виготовлення монокорму для тварин, які також добре поїдають і солону цієї культури [67].

За останні роки зріс інтерес до бобових рослин і бульбочкових бактерій. Зусилля вчених спрямовані на вивчення азотфіксуючої діяльності бульбочкових бактерій і пошуку шляхів більш результативного їх застосування для підвищення врожайності бобових рослин. Ефективне використання діяльності бульбочкових бактерій дає змогу підвищувати якість ґрунту і в решті-решт заощадити значну кількість мінеральних азотних добрив за одержання високого стабільного врожаю [33].

Більшість країн світу відводить бобовим культурам виняткову роль у подоланні труднощів, спричинених енергетичною кризою, дефіцитом білка і необхідністю охорони довкілля. Незнання реальних масштабів симбіотичної азотфіксації, недооцінка значення цього джерела збереження енергоресурсів і здоров'я людини призводять до того, що бобовим у нашій державі відводиться досить скромне місце у структурі посівних площ – приблизно 10 % (у США – 26 %). Згідно з даними продовольчої і сільськогосподарської організації при ООН (ФАО), у світовому виробництві білка на частку 12 зернобобових припадає близько 20 %, а в Україні – тільки 5 % [19].

Квасоля є добрим попередником для інших культур. Вона є ідеальною культурою для сівозмін, за рахунок чого збільшується виробництво валової продукції (внесок 1 % у загальний врожай поля) [2], покращуються фізико-хімічні властивості ґрунту [73]. Використовують квасолю також як зелене добриво [68].

Квасоля не вибаглива до ґрунтів, однак для її вирощування не придатні кислі заболочені ґрунти з близьким заляганням ґрунтових вод [33].

Отже, квасоля звичайна є цінною зернобобовою культурою, яка набула широке застосування у різних сферах народного господарства, а високий вміст білка в зерні сприяє розв'язанню загальної проблеми рослинного білка.

1.2. Морфологічні та біологічні особливості культури

За своїм географічним походженням квасоля поділяється на дві географічні групи: американську та азіатську. Американські види квасолі характеризуються великими пластичними формами бобів з довгим дзьобиком на верхівці, невеликою кількістю насіння у бобах, великим насінням, дрібними клиноподібними прилистками, насіння, як правило, важко розварюється. До цих видів входять наступні види: *Ph. vulgaris*, *Ph. multiflorus* Milld, *Ph. lunatus*, *Ph. acutifolius* var. *latifolius*, *Ph. semierectus* та деякі інші види. Азіатські види квасолі характеризуються порівняно дрібними циліндричними бобами без дзьоба, дрібним насінням, широкими ліроподібними прилистками. До цієї групи відноситься наступні види: *ph. mungo*, *ph. calcaratus*, *ph. anonitifolium*, *ph. sublobatus*, *ph. angularis*. Майже всі види є самозапильовальними ліанами, які в'ються або стеляться, трав'янисті з трійчастими листками [22, 23].

Квасоля овочева це однорічна трав'яниста рослина. Коренева система бобових рослин стрижнева, складається з первинних (зародкових) та вторинних (стеблових) коренів [24]. Вона доволі розгалужена: окремі корені проникають на глибину до 1,2 м, а в діаметрі до 0,7 м, гарно забезпечуючи рослину вологою [12]. Кількість вторинних коренів та потужність їхнього розвитку залежить від вологості ґрунту та глибини загортання насіння: при пересиханні посівного шару (0-10 см), а також при неглибокому загортанні вторинні корені не утворюються [11].

Особливістю бобових культур є здатність до симбіозу з бульбочковими бактеріями роду *Rhizobium*, які засвоюють (зв'язують) атмосферний азот [3, 12, 21, 25]. Бульбочкові бактерії видоспецифічні: бульбочки утворюються тільки на коренях рослин певного роду або групи родів. За відсутності в ґрунті відповідних видів бульбочкових бактерій, бобові рослини можуть розвиватися і без них,

однак перетворюються з нагромаджувачів атмосферного азоту на споживачів ґрунтового азоту, що нерідко призводить до зниження врожайності [24].

Листки – трійчасті, що складаються з трьох листочків: одного на кінці та двох супротивних нижче від нього. Первинні листки – прості, розміщуються попарно, справжні – трійчасті, великі, середній – широко яйцеподібний, тоді як два бокові близькі до гостро яйцеподібних [24].

Квасоля овочева за формою стебла буває кущовою, напівкущовою і виткою. Стебло округле, заввишки від 30 – 40 до 250 см, схильне до галуження, особливо при збільшенні площі живлення: у кущовій квасолі – прямостійке, невисоке – у середньому 25 – 45 см, у кущовій з виткою верхівкою – до 75 см, у напіввиткої – стебло в'ється наполовину, заввишки до 1,5 м; у виткої – повністю витке, заввишки до 2 – 3 м і більше. Стебло галузиться моноподіально, тобто бічні пагони утворюються на стеблі послідовно знизу ввєрх [23, 26].

Квасоля має від 2 – 3 до 10 – 12 квіток на кожній рослині. Квітки – двостатеві. За формою середні й великі (від 11 мм до 27 мм), метеликового типу, різного кольору: білі, рожеві, фіолетові, червоні. На рослині цвітуть поступово, починаючи з нижнього ярусу [24]. Існує зв'язок між забарвленням квітки й насіння. У квасолі з білими квітками – насіння, як правило, також біле, рожевими – коричневе, з фіолетовими – чорне.

Суцвіття – пазушна китиця. У деяких видів квасолі китиці багатоквіткові, у всіх інших – мало квіткові. Рослинам з пазушними суцвіттями властивий «необмежений» (індетермінантний) ріст: конуси наростання головного та бічних пагонів протягом майже всього життя утворюють нові листки, вузли та міжвузля стебла, пазушні бруньки, суцвіття. Вони тривалий час і нерівномірно досягають, при цьому на рослині одночасно можуть бути плоди різної стиглості, квітки та пуп'янки. Однак буває інколи й «обмежений» (детермінантний) ріст: після появи першого суцвіття ріст головного пагона припиняється, активізується утворення й ріст бічних пагонів [1, 24].

Квасоля – самозапильна культура, але трапляються випадки перехресного запилення, особливо в посушливі роки, внаслідок чого може утворюватись від 0,5 – 1 % до 3 – 5 % природних гібридів [11].

Боби прямі, зігнуті, серцеподібні плоскі чи циліндричні, з гладенькою і зморшкуватою поверхнею чи бочкоподібні, на кінці із прямим або зігнутим дзьобиком, завдовжки 7 – 25 см і завтовшки 0,7 – 1,2 см [12, 24].

За будовою бобів квасолі поділяють на три групи: *луцильну* – з твердим пергаментним шаром клітин на внутрішньому боці стулок, *напівцукрову* – зі слаборозвиненим пергаментним шаром та *цукрову*, або *спаржеву*, у бобах якої немає пергаментного шару. Луцильну квасолі вирощують для одержання стиглого зерна, а цукрову – на «лопатку», для використання соковитих недостиглих бобів [3]. Недостиглі боби у квасолі зелені, строкато-червоні, строкато-фіолетові, достиглі – солом'яно-жовті. Середня кількість їх на рослині 10 – 15 шт. з коливаннями від 5 – 7 шт. до 35 – 38 шт. Висота прикріплення нижнього бобу від 6 – 7 см до 15 – 20 см [13].

У бобах розвивається від 2 до 10 насінин, різних за розміром, формою та забарвленням. За розміром насіння буває дрібне – з масою 1000 насінин від 140 до 250 г, середнє – 250-400 г та велике – з масою понад 400 г (до 1100 г). При проростанні сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту [9].

Насіння квасолі має однотонне забарвлення – біле, зелене, жовте, коричневе та чорне або воно строкате. Строкатість насіння квасолі визначається особливістю забарвлення поверхні насінної оболонки. В Україні майже всі сорти утворюють біле насіння [3].

Органогенез зернових бобових культур за М.Ф. Куперманом (1982) складається у вигляді 12 послідовних етапів і відмічають фази проростання, сходи, стеблуння, гілкування, бутонізація, цвітіння, формування та досягання плодів і насіння (додаток А.1) [27].

Отже, знання ботанічних і біологічних особливостей рослин квасолі овочевої, циклу життя від початку проростання насіння і до отримання насіння

нового врожаю допоможе вдосконалити окремі елементи технології вирощування, які забезпечать підвищення врожайності товарної продукції.

1.3. Вимоги квасолі звичайної до умов вирощування

Вплив абіотичних чинників на ріст і розвиток рослин квасолі звичайної.

Серед зернобобових квасоля овочева одна з найбільш тепловимогливих культур. Насіння починає проростати при температурі не нижче $+8...+10$ °С, але більш дружньо проростають при $+12...+13$ °С. Оптимальною температурою проростання $+18...+22$ °С. Сходи не витримують тривалого зниження температури й гинуть при $-0,5...-1$ °С, хоча деякі сорти квасолі звичайної можуть переносити короточасні заморозки до -3 °С (за спостереженнями С.М. Іванова і С.І. Чорнобривенка в Дніпропетровській області). Тривалість періоду сівба – сходи становить 10 – 12 діб. Якщо температура в цей період знижується до $+6...+8$ °С, проростання затримується, насіння уражується хворобами, особливо при перезволоженні ґрунту, і частково втрачає схожість. За даними ВІР, при температурі $+21...+22$ °С насіння проростає через 4 доби [12].

Менш вибагливе до тепла темно забарвлене насіння, антоціан якого підвищує холодостійкість клітин і вбиває гнилі, захищає насіння від загнивання. Сходи квасолі гинуть при зниженні температури до $-0,5$ °С [28]. Рослини, які підросли, витримують короточасні заморозки до -2 °С. Дуже чутлива квасоля до тепла в період цвітіння. За недостатньої кількості його й підвищеній вологості у цей період спостерігаються опадання квіток і як наслідок – зниження врожайності [29].

Сума активних температур (вище $+10$ °С) за час від сівби до досягання у скоростиглих сортів становить 1500 – 1700 °С, середньостиглих – 1750 – 1900 і пізньостиглих – 2000-2300 °С [30].

Оптимальна температура росту і розвитку квасолі $+20...+25$ °С. При низьких позитивних температурах і вологій дощовій погоді під час цвітіння зав'язування бобів відбувається погано, велика їх кількість опадає. Зовсім

припиняється ріст і опадають бутони, квітки при підвищенні температури +40 °С [31].

Квасоля – світловимоглива рослина. Особливо вибаглива до світла в молодому віці. При сильному затіненні рослини витягуються, стають слабкими і помітно знижують урожайність. Але при вирощуванні в сумісних посівах із кукурудзою, картоплею у міжряддях садів вона витримує затінення і формує добрий урожай. Найбільше вона потребує світла в першу половину вегетації. При нестачі його в цей період у кущових сортів не утворюються бічні пагони, зменшується кількість листків і їх площа. Вимоги культури до освітлення зменшуються після початку цвітіння, що необхідно враховувати, підбираючи компоненти для сумісного вирощування. Листки квасолі здатні підніматися й опускатися, таким чином регулюється використання світла і не допускається їх перегрівання за високих температур. В північних широтах листки квасолі розміщуються так, щоб максимально використовувати світло, у південних, навпаки, – вдень опущені [3].

Квасоля належить до рослин короткого світлового дня, проте зустрічаються форми нейтрального, а також і довгого дня. Останні пристосовані до вирощування в північних регіонах, а коротко денні – у південних [33].

За тривалістю вегетації сорти поділяють на ранньостиглі (75 – 85 діб), середньостиглі (86 – 90 діб) і пізньостиглі (100 – 120 діб і більше) [3, 12].

Квасоля звичайна – помірно вологовимоглива культура. Вона більш посухостійка культура, ніж горох і сочевиця. Особливо вибаглива до вологи в період проростання (100 – 120 % води від маси насіння потрібно для його набубнявіння), а також у фазах цвітіння й зав'язування бобів. У цей період вологість ґрунту повинна становити 70 – 75 % НВ [3, 34].

За посушливих умов квасоля формує низький врожай навіть при зрошенні, бо на формування бутонів, квіток і молодої зав'язі дуже негативно впливає повітряна посуха. У період від сходів до бутонізації, а також під час наливу зерна рослина менш чутлива. Засуха в період цвітіння й дозрівання призводить до обсіпання квіток та молодих бобів, насіння. При перезволоженні під час наливу

зерна ріст квасолі припиняється, затримується дозрівання, що є причиною поширення грибкових хвороб і зниження врожайності [29].

Високі врожаї одержують у районах, де річна кількість опадів не менша 450-500 мм і відсутні тривалі посухи під час цвітіння і формування бобів [34]. Негативно реагує квасоля і на затоплення. При застої води на поверхні ґрунту і наступному утворенні ґрунтової кірки врожай її зменшується майже наполовину [28].

Квасоля більш вимоглива до родючості ґрунту, ніж інші зернобобові культури. Кращими ґрунтами для квасолі вважаються легкі за гранулометричним складом чорноземи з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6,5 – 7,5). На важких, кислих, заболочених або надто легких піщаних ґрунтах рослини ростуть погано [3].

Нестача азоту в ґрунті викликає пожовтіння листків у сходів квасолі, особливо за прохолодної погоди; нестача фосфору, рідко спостерігається в ґрунті, сильно затримує ріст і розвиток молодих рослин; фосфорне голодування змінює забарвлення листків на більш тьмяне, потім вони жовтіють і з'являється почервоніння; дефіцит калію викликає – хлороз і пожовтіння листків; нестача кальцію викликає у молодих листків квасолі скривлення листкової пластинки (краї листків загортаються) і побуріння її країв. З мікроелементів позитивний вплив на ріст квасолі має бор, цинк, мідь, марганець, молібден [11].

Таким чином, врахування вимог квасолі овочевої до умов навколишнього середовища і забезпечення їх на оптимальному рівні, дозволить отримати вищу урожайність рослин шляхом удосконалення елементів технології вирощування.

1.4. Особливості технології вирощування квасолі звичайної

Попередники. Квасоля більш вимоглива до родючості ґрунту, ніж інші зернобобові культури.

Одна із основних умов одержання високих урожаїв – розміщення її на чистих від бур'янів полях. Кращими попередниками для квасолі є *озимі зернові і просанні культури.*

Сіють квасолію після ярих зернових, кукурудзи. У сівозміні квасолію не слід розміщувати на одному полі раніше, ніж через 4 – 5 років. Не можна сіяти її після соняшника, гречки, тютюну, інших зернобобових.

Квасоля рано звільняє поле, поліпшує структуру ґрунту, сприяє підвищенню його мікробіологічної активності, засвоює важкорозчинні форми добрив – тому є добрим попередником для інших культур сівозміни. Урожаї зернових після квасолі підвищуються на 20 – 30 % порівняно з непаровим попередником.

Обробіток ґрунту. Система обробітку ґрунту під квасолію мало відрізняється від обробітку під інші зернобобові культури. Після стерньових попередників поле луцять і орють на глибину 25 – 27 см. Найефективніша рання зяблева оранка в серпні – першій половині вересня. Пізня оранка спричиняє значне зниження врожаю. Сівба по веснооранці не рекомендується через сильне зменшення продуктивності.

На запирієних площах проводять два дискування і оранку на глибину не менше 30 см. На полях, що забур'янені осотом спочатку дискують на глибину 6 – 8 см, а потім луцять полицевими луцильниками на 12 – 14 см.

На дуже забур'янених полях за два-три тижні до оранки вносять гербіциди суцільної дії (раундап, ураган тощо).

Після просапних культур луцення не застосовують, за винятком кукурудзи, де поле дискують важкими боронами БДТ-3; БДТ-7.

На відміну від гороху кормових бобів – квасоля є культурою пізнього строку сівби. Є можливість навесні впродовж 30 – 40 днів за допомогою агрозаходів очистити поле від бур'янів.

Для зменшення втрат вологи внаслідок випаровування, рано навесні після настання фізичної стиглості ґрунту проводять боронування важкими боронами БЗТС-1,0. Через 6 – 7 днів після боронування, коли насіння бур'янів проросло і знаходиться у фазі білої ниточки проводять культивуацію КПС-4 з одночасним боронуванням. У міру появи нової хвилі бур'янів їх знищують наступними поверхневими обробітками.

Для передпосівної підготовки ґрунту краще використати комбіновані агрегати РВК-3,6;ЛК-4 та ін. Глибина ходу розпушувальних лап має відповідати глибині загортання насіння.

Підготовка насіння. Сорти. Для сівби використовують добре відсортоване насіння із схожістю не менше 90 – 95 %. Насіння обробляють спеціально виготовленим для квасолі бактеріальним добривом безпосередньо перед сівбою в складських приміщеннях або під навісом, тому що прямі сонячні промені згубно діють на бульбочкові бактерії.

Під час передпосівного обробітку насіння використовують мікроелементи – молібден, бор, магній, цинк, марганець, мідь.

Для протруювання насіння використовують: Фундазол (3 кг/т), Вітавакс 200 ФФ (2,5 л/т), Ламардор FS 400 (0,15 – 0,20 л/т), Максим XL 035 FS (1,0 л/т), Круїзер 1,0 л/т одночасно з обробкою бактеріальним добривом (квасолевым нітрагіном, ризоторфіном) і мікроелементами.

Сорти квасолі, які придатні для поширення в Україні: Буковинка, Дніпрянка, Докучаєвська, Красноградська кущова, Мавка, Первомайська, Подільська кущова, Шахиня, Ксенія, Ляура, Сонеста F₁.

Система удобрення. Квасоля із всіх зернобобових найвимогливіша до умов живлення. Органічні добрива і високу норму мінеральних добрив (N₆₀₋₁₀₀P₆₀₋₈₀K₆₀₋₈₀) необхідно вносити під попередник.

Квасоля має умови для високоінтенсивної азотфіксації бульбочковими бактеріями.

Недоречність внесення органічних добрив під квасолю підтверджується дослідними даними. Приріст урожаю від внесення 20 – 40 т/га гною становив 1 – 2,2 ц/га. Внесення органіки під зернові забезпечило б ріст урожаю на 5 – 10 ц/га.

Фосфорні і калійні добрива (P₃₀₋₆₀ K₃₀₋₆₀) вносять під зяблеву оранку. Після стерньових попередників під які не вносились добрива, на бідних ґрунтах, застосовують стартову дозу азоту – N₂₀N₃₀. Якщо через 15 – 20 днів після сходів

на коренях не утворилось достатньо бульбочок, посіви підживлюють азотними добривами – N_{40-45} .

Вапнякові добрива на кислих ґрунтах краще вносити під попередники квасолі. Норма вапна на супіщаних ґрунтах 2,5 – 3,5, а на суглинкових 4 – 5 т/га.

Важливу роль у процесі обміну речовин і синтезу білка відіграє сірка. Недостатня кількість її в ґрунті затримує розвиток квасолі, знижує врожай і погіршує його якість. Погіршується засвоєння рослинами кальцію і збільшується потреба в азоті та фосфорі.

Сівба. Строки сівби. Основний спосіб сівби широкорядний з шириною міжрядь 45 см. Використовують 12-рядкову бурякову сівалку ССТ-12А з пристосуванням СТЯ-44000. Можна сіяти також овочевими сівалками СКОН-4,2, СО-4,2. На чистих полях сіють рядковим способом (15 см) зерновими сівалками.

Глибина сівби. У зв'язку з тим, що квасоля виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту, насіння загортають мілко, на глибину 3 – 5 см, під час пересихання верхнього шару її збільшують до 6 – 7 см.

Норма висіву. Норма висіву коливається від 250 до 500 тис схожих насінин на 1 га. У Степу висівають 300 – 350 тис/га, в Лісостепу і на Поліссі – 350 – 400 тис/га. Вагова норма залежить від маси 1000 насінин. Для дрібнонасінних вона становить 70 – 80 кг/га, для крупнонасінних – 100 – 150 кг/га.

Строки сівби. Квасоля – культура пізніх строків сівби. Висівати квасолю у ґрунт, що не прогрівся принаймі до 7 °С не слід, бо насіння в холодному ґрунті легко загниває. Строки сівби встановлюють з таким розрахунком, щоб сходи, які з'являться через 8 – 12 днів після сівби не попали під згубний вплив приморозку. Середньодобова температура ґрунту на глибині 10 см має становити не менше 11 – 13 °С. У лісостепових районах оптимальним календарним строком сівби є 5 – 15 травня, степових – 20 квітня – 5 травня, а на Поліссі – 5 – 20 травня.

Догляд за посівами. Зразу ж після сівби поле *коткують* кільчасто-шпоровими або гладкими котками в агрегаті з легкими боронами. *Досходове боронування* впоперек напрямку рядків розпочинають через 3 – 4 дні, у фазі білої

ниточки бур'янів. Ефективне також *післясходове боронування* після опадання сім'ядольних листочків. Потрібно слідкувати, щоб не пошкоджувалися молоді дуже ламкі рослини квасолі і боронувати посіви у жарку погоду, коли зменшується тургор у рослин.

Коли з'являється перша пара справжніх листочків починають обробляти ґрунт у міжряддях культиватором УСМК-5Д, розпушують 2 – 3 рази. Перший раз орієнтовно через 10 – 12 днів після появи сходів на глибину 3 – 6 см. У міру ущільнення міжрядь і появи сходів бур'янів проводять другу культивацію на 7 – 8 см. Перед змиканням рядків на таку ж глибину міжряддя розпушують втретє. Одночасно з останнім розпушуванням проводять підгортання для знищення бур'янів у зоні рядка і підвищення стійкості стебла до вітровалів. Міжрядні обробітки закінчують до цвітіння рослин.

На забур'яненних полях агротехнічні заходи часто бувають недостатньо ефективні. Для знищення однорічних дводольних та злакових бур'янів застосовують гербіцид гезагарт, 50 % з.п. (прометрил) з нормою 3,0 кг/га, обприскуючи ґрунт за 2 – 3 дні до сходів квасолі. У фазі 3 – 6 листків використовують базагран 600 SL (1,5 – 2,0 л/га).

Найпоширеніші шкідники і хвороби квасолі:

- шкідники квасолі – квасолева зернівка, квасолева попелиця, акацієва вогнівка, паросткова муха;
- хвороби квасолі – антракноз, бактеріоз, вірусна мозаїка.

Найчастіше, під час вирощування квасолі зустрічаються такі захворювання, як: антракноз, вірусна мозаїка, бактеріоз. Під час ураження культури вірусною мозаїкою застосовувати будь-які заходи марно, заражені насадження викопують і спалюють. Щоб не допустити появи такої хвороби, слід дотримуватися основних прийомів агротехніки.

Збирання врожаю. Скошують квасолі, коли на рослині достигло не менше 70 – 80 % бобів, переобладнаними на низький зріз зернобобовими жатками ЖРБ-4,2 або квасолезбиральними машинами ФА-4А, ФА-4М.

Після підсихання до 15 – 18 % валки обмолочують зерновими комбайнами з підбирачами ПТП-2Д зменшуючи частоту обертання барабана до 400 – 500 об/хв.

Насіння після обмолоту потрібно зразу ж очистити і підсушити. Якщо вологість вище 20 %, то через насіння продувають невідігрите повітря, а коли його вологість зменшиться до 17 – 18 % включають підігрівачі повітря.

Щоб цього не допустити, сушити насіння необхідно на рекомендованих режимах, зменшуючи його вологість за один пропуск не більше як на 4 %. Сушать насіння при температурі теплоносія не вище 36 – 37 °С впродовж 4 – 6 годин, пізніше охолоджують і через 5 – 7 годин, якщо в і цьому є потреба, продовжують сушіння. Зерно квасолі для тривалого зберігання висушують до 13 – 14 %.

1.5. Вивчення сортименту квасолі звичайної

Вивчення сортименту квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) є етапом у підвищенні продуктивності та якості цієї культури в аграрному виробництві. Квасоля є джерелом високоякісного рослинного білка, багато на незамінні амінокислоти, а також містить вітаміни, мінеральні речовини та антиоксиданти, що робить її цінним компонентом раціону людини. Сучасний сорт квасолі звичайної характеризується великою різноманітністю форм, що відрізняються за морфологічними, агробіологічними та господарськими ознаками, такими як форма і забарвлення насіння, тривалість вегетаційного періоду, урожайність, стійкість до біотичних та абіотичних факторів. У зв'язку з цим потрібна потреба в детальному аналізі існуючого сорту для вибору, найбільш адаптованого до конкретних умов вирощування сортів.

Вивчення сортименту передбачає проведення комплексної оцінки сучасних сортів квасолі, зареєстрованих у Державному реєстрі сортів рослин України, а також перспективних зразків із селекційних установ. Такий підхід дозволяє отримати інформацію про продуктивний потенціал сортів, їх агробіологічні особливості та стійкість до несприятливих умов навколишнього

середовища. Особливу увагу слід приділити сортам, які демонструють високу пластичність та стабільність урожаю, після чого вони здатні забезпечити високу врожайність навіть у змінних кліматичних умовах.

Аналіз сортименту включає оцінку основних показників: врожайності, біометричних характеристик рослин, якості здоров'я, а також стійкості до хвороб, шкідників і посухи. Важливим критерієм є адаптивний потенціал сортів, що шукає їхню придатність для вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах. Результати вивчення сортименту мають важливе значення для формування рекомендацій щодо впровадження у виробництво найбільш перспективних сортів, які відповідають потребам сільськогосподарських підприємств і споживачів.

Таким чином, вивчення сортименту квасолі звичайної є невід'ємною частиною наукового обґрунтування впровадження сучасних сортів у практику агровиробництва. Це сприятиме підвищенню ефективності використання земельних ресурсів, збільшенню валового збору культури та забезпеченню високоякісної сировини для харчової промисловості.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови

Дослідження проводили в 2023 – 2024 роках на дослідній ділянці кафедри садівництва та овочівництва імені професора І. П. Гулька в умовах ННЦ Львівського НУП.

Темно-сірі опідзолені ґрунти утворилися внаслідок дерново-підзолистих процесів. Вони мають багат шарову конструкцію, що включає:

- *Ґумусо-елювіальний горизонт* (0 – 22 см): сірий, із слабкою грудкуватою структурою.
- *Підорний горизонт* (22 – 42 см): ущільнений.
- *Ґумусо-ілювіальний горизонт* (42 – 72 см): ущільнений, із високим вмістом колоїдів.
- *Ілювіальний горизонт* (72 – 90 см): червоно-бурий, із підвищеним вмістом оксидів заліза.

Основним профілем є материнська порода жовто-палового кольору, що утворилася на крейдяних мергелях, перекритих лісовидними суглинками. За механічним складом обґрунтовано класифікуються як грубопилувато-середньосуглинкові. Вміст ґумусу в орній шарі становить 1,7 – 2,6 %, зменшуючись по глибині.

Рівень забезпечення ґрунту рухомими формами фосфору та кальцію є середнім, тоді як вміст калію варіюється через неоднорідне внесення добрив. Реакція ґрунтового середовища навколишнього середовища до нейтральної (рН 6,5 – 7,0), ступінь насиченості основами становить 74 – 92 %.

Поєднання достатньої кількості тепла, вологи та родючих підстав сприятливе для вирощування квасолі звичайної. Однак необхідно отримати особливості структури ґрунту, його агрохімічні показники та потребу в поживних речовинах для отримання високих врожаїв. Системи планування

удобрення мають базуватися на балансі поживних елементів, аналізі ґрунту та прогнозованій врожайності.

Дослідні ділянки розташовані у Львівському районі Львівської області на темно-сірих опідзолених середньосуглинкових підставах. Територія університету належить до Грядового Побужжя, яке характеризується відвідуванням гряд завширшки 3 – 4 км і довжиною до 20 км з міжгрядними пониженнями, часто заболоченими, з невеликими річками. Висота гряд коливається від 20 – 30 м до 250 м над рівнем моря. Ґрунтовий покрив сформувався на крейдяних мергелях, перекритих лісовидними суглинками завтовшки до 10 м.

Темно-сірі опідзолені мають багат шарову структуру: гумусо-ілювіальний горизонт із сірим забарвленням і слабкою грудкуватою структурою, піддорний горизонт на глибині 22 – 42 см, ущільнений гумусо-ілювіальний горизонт на глибині 42 – 72 см та ілювіальний горизонт червоно-бурого кольору на глибині 72 – 90 см. Основою профілю є материнська порода жовто-палевого кольору. За механічним складом ці ґрунти є грубопилувато-середньосуглинковими з домінуванням фракцій грубого пилу та крупного піску. Вміст гумусу в орній шарі становить 1,7 – 2,6 % і зменшується в глибину. Ґрунти мають середню забезпеченість рухомими формами фосфору та кальцію, а рівень калію змінюється залежно від характеру внесення добрив. Реакція обґрунтованого середовища навколишнього середовища до нейтральної, а ступінь насиченості основами становить 74 – 92 %

Для ефективного вирощування квасолі звичайної на цих ґрунтах важливо підтримувати збалансованість живих речовин, агрохімічні властивості, обґрунтованість та заплановану врожайність, що визначатимете доцільність і обсяг внесення добрив.

Клімат помірно континентальний з вологою нестійкою зимою і теплим літом. Середньорічні температури: літня: – +22 °С, зимова – -4,5 °С. Річна кількість опадів – 500 мм. Середня протяжність без морозного періоду 165 – 175

днів. Рельєф території і кліматичні умови сприяють розвитку сільського господарства та інших галузей господарського комплексу [33].

У зв'язку з невеликою кількістю опадів в окремі роки, значну повторюваність мають літні засухи, і це негативно впливає на розвиток овочевих бобових культур (рис. 2.1).

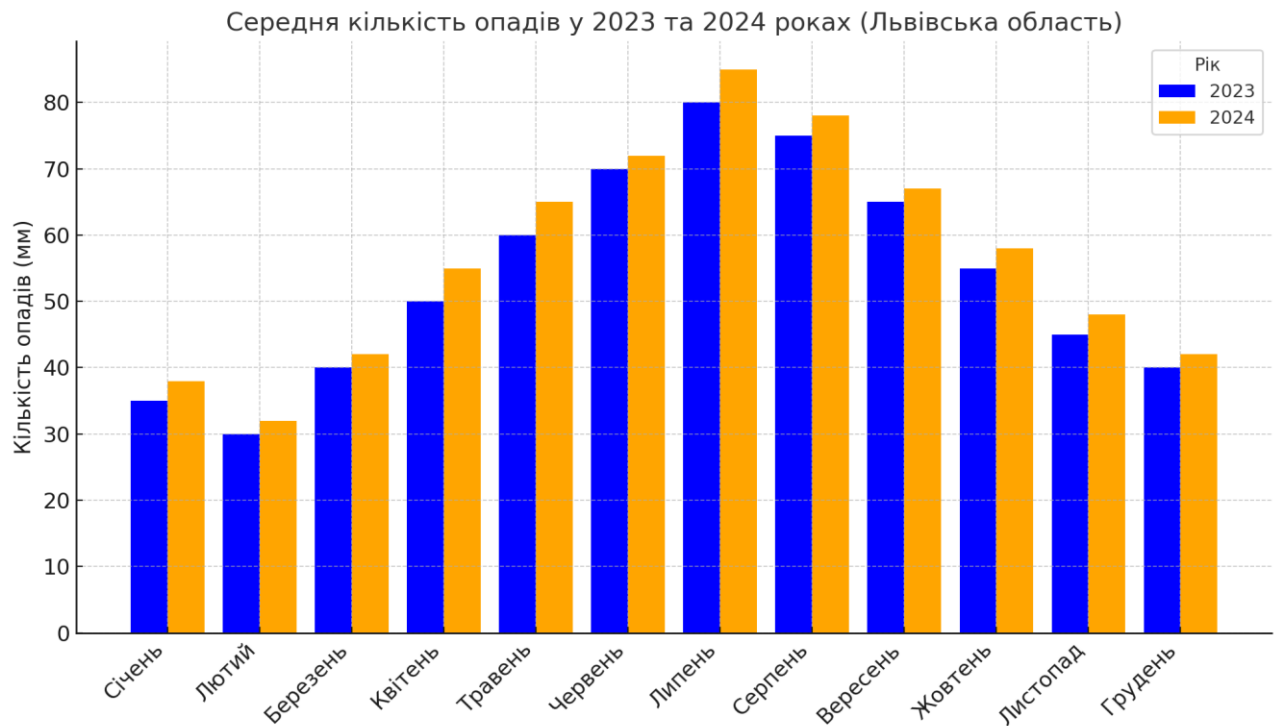


Рис. 2.1. Середньомісячна кількість опадів

Перші осінні заморозки у повітрі спостерігаються в період 8 – 18 жовтня, останні весняні – 13 – 24 квітня.

Погодні умови впродовж вегетації квасолі звичайної у 2023 – 2024 рр. наведено в додатку А. Під час проростання насіння найбільший запас вологи у ґрунті був у третій декаді травня 2024 р. У квітні у 2023 і 2024 рр. сума опадів була вдвічі менша норми. У червні відмічено нерівномірний розподіл опадів, зокрема, найбільша їх кількість випадала у першій декаді у 2023 р. і третій – 2024 р., проте загальна їх сума за місяць становила 70,1 – 75,1 мм.

Надалі влітку за роки досліджень погодні умови характеризувалися грантовою і повітряною посухами, періодами з максимально-високою за останні роки температурою. Найвищі показники температури повітря було відмічено у червні 2023 р. – 23,1°C, тобто у 1,3 рази вище норми. Середня температура повітря за період з першого квітня до 30 серпня (період вегетації досліджуваних

рослин квасолі) у 2023 р. становила +18 °С, а сума опадів – 187 мм, тоді як у 2020 р. – 17,3 °С і 260 мм відповідно.

Загалом, більш сприятливі погодні умови для квасолі звичайної у перший період вегетації були у 2024 році, а у другий період вегетації (зокрема, під час формування врожаю) – у 2023 році. Отже, погодні умови за роки досліджень були досить контрастними і оцінювали динаміку продуктивності посівів квасолі звичайної за різних особливостей розвитку.

2.2. Об'єкти досліджень

Об'єктом досліджень були сорти квасолі звичайної селекції Інституту землеробства Національної академії аграрних наук України – Перлина, Щедра, Мавка, сорт селекції Буковинської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН – Буковинка, сорт селекції Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН – Отрада, за контроль взято сорт Буковинка, Білосніжка – селекції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН.

Сорт Буковинка створений селекціонерами Буковинської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН. Форма стебла – кущова, середньорозгалужена. Висота рослин – 50 – 55 см. Квітка біла, 2 – 6 в китиці. Висота прикріплення нижнього бобу – 15 – 17 см. Стійкість до розтріскування бобів висока. Насіння біле, еліптичне, гладеньке, блискуче з рубчиком білого кольору. Маса 1000 насінин – 233 – 246 г. Вміст білку в зерні – 26 %. Добре розварюється. Сорт зернового напрямку, технологічний. Тривалість вегетаційного періоду – 80 – 85 діб. Очікувана врожайність – 2,63 – 2,67 т/га [23].



Рис. 2.2. Рослини квасолі звичайної сорт Буковинка

Сорт Білосніжка. Урожайність зерна (за стандартної вологості 14%) – 2,1 т/га. Висота прикріплення нижнього бобу – 19 см. Тривалість вегетації рослин – 91 доба. Географічні та зонові рекомендації використання сорту – Степ, Лісостеп, Полісся. Рік реєстрації – 2019.



Рис. 2.3. Рослини квасолі звичайної сорт Білосніжка

Сорт Отрада. Виведений в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Устимівська дослідна станція. Сорт із насінням середньої крупності (маса 1000 насінин – 220 – 245 г) та білим забарвленням насінневої оболонки. Кущ компактний, із щільно прилягаючими гілочками, зі стійкістю до вилягання вище середнього рівня. Нижній ярус бобів розташовується на висоті від поверхні ґрунту в середньому 14 – 15 см. Компактна форма куща забезпечує дружнє дозрівання насіння. Особливо цінною є висока стійкість сорту до посухи, що дає змогу одержувати високий урожай насіння і в посушливі роки [1].



Рис. 2.4. Рослини квасолі звичайної сорт Отрада

Сорт Перлина. Виведений в Інституті землеробства НААН. Рослини відносяться до високорослих з завиваючою верхівкою та не сланкою формою куща з стійкістю до вилягання, висотою 60 – 70 см. Висота прикріплення нижнього бобу в межах 12 – 14 см. Зерно білого кольору, гарно розварюється, смакові якості високі, з вмістом протеїну приблизно 24 %. Квітка білого кольору, маса 1000 насінин – 212 г. За формою поперечного перетину бобу – округла, основний колір бобу – жовтий, текстура гладенька. Стійкий до осипання та ураження найбільш поширеними хворобами, а також пошкодження квасолевою зернівкою. До механізованого збирання придатний. Вегетаційний період складає 105 діб, урожайність зерна – 2,6 – 2,8 т/га [20].



Рис. 2.5. Рослини квасолі звичайної сорт Перлина

Сорт Щедра. Виведений в Інституті землеробства НААН. Рослини детермінантного типу росту, з прямостоячою формою куща, стійкі до вилягання, з товстим стеблом (7 – 9 мм) і сильною галузистістю (5 – 7 галузок), висотою 50 – 55 см. Висота прикріплення нижнього бобу – 8 – 11 см, розташування нижнього ярусу бобів на висоті 10 – 12 см. Зерно біле, з високими смаковими якостями та доброю розварюваністю, з вмістом протеїну 23 %. Маса 1000 насінин 208 – 215 г. Стійкий до осипання, ураження найбільш поширеними хворобами, а також пошкодження квасолевою зернівкою. Потенційна урожайність 2,7 – 2,9 т/га. Тривалість періоду вегетації 100 – 105 діб. Відзначається хорошою придатністю до механізованого збирання.



Рис. 2.6. Рослини квасолі звичайної сорт Щедра

Сорт Мавка. Виведений в Інституті землеробства НААН. Висота рослин 50 – 60 см. Висота прикріплення нижнього бобу 12 – 14 см. Облиствленість добра. Рослини індетермінантного типу росту, із завиваючою верхівкою та прямостоячою формою куща. Підсім'ядольне коліно світлозелене, квітка біла, боби жовтого кольору, із загостреним кінчиком, форма насінини – овально-еліптична, забарвлення насінневої оболонки біле, з ледь помітним мармуровим рисунком. Маса 1000 насінин 280 г. Тривалість періоду вегетації 105 діб. У насінні міститься 23 % протеїну. Сорт зернового напряму використання, стійкий до вилягання. Зерно з високими смаковими якостями та доброю розварюваністю. Стійкий до осипання, ураження найпоширенішими хворобами, а також до пошкодження квасолевою зернівкою. Придатний для механізованого збирання. Урожайність зерна становить – 2,6 – 2,8 т/га.



Рис. 2.7. Рослини квасолі звичайної сорт Мавка

2.3. Методика проведення досліджень

Попередником квасолі звичайної у сівозміні була картопля. Після попередника проводили глибоку оранку. Рано навесні – закриття вологи боронуванням у два сліди, а за день до сівби – передпосівну культивуацію на глибину 6 см.

В досліді, закладених в 2023 – 2024 рр., вивчали 7 сортів квасолі звичайної. За контроль було взято районований сорт Буковинка. Дослід закладали в трьох повтореннях. Насіння висівали вручну за схемою 45x10 см на глибину 4 – 6 см. Строки сівби – II декада травня (12.05). Ґрунт підтримували чистим від бур'янів і розпушеним завдяки міжрядним обробіткам, прополюванням вручну в рядках (двічі за період вирощування).

Програму супутніх спостережень, польових та лабораторних досліджень, обліків і аналізів виконували за загальноприйнятими методиками.

Проведено *фенологічні спостереження* (сходи, поява справжнього листка, цвітіння, формування бобів, визрівання бобів, збирання технічно стиглих зелених бобів (лопатка), збирання фізіологічно стиглого насіння) [16].

Біометричні дослідження включали вимірювання висоти рослин – мірною лінійкою від поверхні ґрунту до верхнього листка; форму куща – візуально; кількість листків, бобів на рослину – підрахунком і виведенням середнього арифметичного показника [6, 9, 10].

Облік урожайності проводили методом поділянкового зважування технічно стиглих зелених бобів і фізіологічно стиглого насіння і перерахунком на гектар [15].

Статистичну обробку результатів проводили методом дисперсійного аналізу [36]. Економічну ефективність розраховували згідно прийнятої методики на основі складеної технологічної карти вирощування культури [37].

В даному досліді визначалася масова частка сухих речовин та сухого протеїну: суху речовину визначали методом висушування за t° 105 °C за ДСТУ 7804:2015 [51]; вміст білка – методом К'ельдаля за ДСТУ ISO 5983-2003 [51].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Фази росту і розвитку рослин квасолі звичайної

Ріст і розвиток рослин та формування їх продуктивності є важливими показниками, що характеризують продукційний процес сільськогосподарських культур, у тому числі й квасолі звичайної [2]. Інтенсивність ростових процесів прямо пропорційно збільшує продуктивність бобових культур [4]. У свою чергу інтенсифікація процесів росту і розвитку обумовлюється впливом екологічних, едафічних та біотичних чинників [4, 5], проте домінуюча роль належить сортам і технології вирощування [5]. Важливу роль у формуванні продуктивності бобових культур відіграють технологічні заходи, які за сприятливої взаємодії нерегульованих чинників можуть збільшувати її до 85% і більше [5]. На відміну від технологічних заходів, роль сорту, як одного із найбільш доступних і ефективних засобів виробництва, постійно зростає і його вклад, за даними останніх років, у приріст врожайності оцінюється в 30 – 50% [3]. Тривалість вегетаційного періоду сільськогосподарських культур є генетично обумовленою ознакою. Водночас у різних сортів вона може бути неоднаковою, що пов'язано з групою стиглості, типом росту, тривалістю вегетаційного періоду в умовах конкретної ґрунтово- кліматичної зони [1].

Проведеними дослідженнями встановлено, що ріст і розвиток рослин різних сортів квасолі впродовж вегетаційного періоду проходили неодноразово, спостерігалися певні відмінності у настанні основних фаз (Табл. 3.1).

Результатами досліджень встановлено, що за сівби 12 травня масові сходи з'явилися 23 – 26 травня. Найраніше поява сходів спостерігалася у сорту Білосніжка – 23 травня. Проміжне місце займали сорти Буковинка, Несподіванка та Отрада, в яких масова поява сходів була зафіксована 25 травня. У сортів Перлина, Щедра та Мавка масові сходи спостерігали на добу пізніше – 26 травня.

Таблиця 3.1. – Проходження основних фенологічних фаз росту і розвитку різних сортів квасолі звичайної, дата (середнє за 2023 – 2024 рр.)

Сорт	Тривалість періоду, діб		
	Масові сходи	Масове цвітіння	Технічна стиглість
Буковинка (контроль)	25.05	29.06	14.07
Білосніжка	23.05	26.06	11.07
Несподіванка	25.05	29.06	16.07
Отрада	25.05	26.06	13.07
Перлина	26.05	28.06	15.07
Щедра	26.05	28.06	14.07
Мавка	26.05	29.06	16.07

Масове цвітіння квасолі спостерігалось з 26 по 29 червня. Першими цієї фази росту і розвитку досягли сорти Білосніжка і Отрада – 26 червня. Пізніше фази цвітіння відмічено 28 червня у сортів – Перлина та Щедра. Найпізніше фази цвітіння було відмічено у сортів квасолі звичайної Буковинка, Несподіванка і Мавка – 29 червня.

Вивчення міжфазних періодів розвитку показало, що умови вирощування впливають на швидкість проходження етапів розвитку рослин квасолі звичайної (табл. 3.2).

Таблиця 3.2. – Тривалість міжфазних періодів у сортів квасолі звичайної (середнє за 2023 – 2024 рр.)

Сорт	Тривалість періоду, діб			
	сівба-масові сходи	масові сходи-цвітіння	цвітіння – технічна стиглість	масові сходи – технічна стиглість
Буковинка (контроль)	13	34	18	52
Білосніжка	11	32	17	49
Несподіванка	13	35	17	52
Отрада	13	34	20	54
Перлина	14	31	20	51
Щедра	14	32	19	51
Мавка	14	33	21	52

У середньому за два роки досліджень тривалість періоду сівба – масові сходи складала від 11 – 14 діб. За несприятливих посушливих умов 2024 року спостерігалось подовження тривалості періоду сівба-сходи порівняно з іншими роком досліджень. Також за результатами досліджень встановлено, що під час появи сходів спостерігалася диференціація їх появи від крупності насіння квасолі, тобто спостерігалась тенденція більш ранньої появи сходів у сортів з дрібним насінням, особливо в несприятливий період року за вологозабезпеченням.

Водночас, найшвидше сходи з'явилися у сорту Білосніжка – на одинадцять добу, у всіх інших сортів сходи відмічено на 2 – 3 доби пізніше, а у сортів Перлина, Щедра і Мавка - на 14 добу від сівби. Такий тривалий період з'явлення сходів обумовлений посушливими погодними умовами в другій – третій декадах травня.

Проведені спостереження свідчать, що настання фази цвітіння не залежало від з'явлення сходів, зокрема у сортів Білосніжка та Щедра вона була відмічена на 32 добу, у сорту Перлина – на 31, а найтриваліший період – 35 діб відмічено у сорту Несподіванка.

Характеристика сортових ознак квіток та бобів квасолі наведена в (табл. 3.3). Квітконоси квасолі звичайної містяться в пазусі листка або на верхівці рослини, частіше з парним розташуванням квіток (2 – 8 шт.). Квітки великі і середні (14 – 27 мм), білого, зеленувато-білого, рожевого, темно-рожевого та фіолетового кольору, з малою кількістю квіток (табл.3.3). До малоквіткових віднесені вид квасолі звичайної, для якої характерно, за кольором білі та фіолетові квітки. Розмір бобів квасолі звичайної від 7 до 28 см, за формою прямі або зігнуті, мечеподібні, шаблеподібні, серпоподібні, плоскі або циліндричні, гладенькі, зморшкуваті, чіткоподібні. Форма бобів у сортів квасолі мінлива та залежить від виду.

Таблиця 3.3. – Характеристика квітки та бобу квасолі звичайної залежно від сорту

Сорт	Квітка		Біб				
	забарвлення	розмір	довжина	ширина	вторинне забарвлення	вигин	вигин дзьобика
Буковинка (контроль)	Біле	Середня	Довгий	Середній	Відсутнє	Відсутній	Слабкий
Білосніжка	Блідо-рожеве	Велика	Дуже довгий	Великий	Відсутнє	Відсутній	Відсутній
Несподіванка	Біле	Середня	Довгий	Середній	Відсутнє	Слабкий	Дуже слабкий
Отрада	Біле	Середня	Середній	Середній	Відсутнє	Слабкий	Слабкий
Перлина	Біле	Середня	Довгий	Середній	Відсутнє	Дуже слабкий	Відсутнє
Щедра	Біла	Мала	Довгий	Середній	Відсутнє	Слабкий	Середнє
Мавка	Біле	Середня	Довгий	Середній	Відсутнє	Дуже слабкий	Відсутній

Встановлено, що в основному серед досліджуваних сортів переважає біле забарвлення квітки, рідше блідо-рожеве. Так біле забарвлення квітки характерне для сортів квасолі звичайної Буковинка, Несподіванка, Отрада, Перлина, Щедра і Мавка. За розміром квітки в основному середні, лише у сорту Щедра квітка мала, а у сорту Білосніжка – велика.

Щодо бобів, то вони зеленого кольору, за довжиною від середнього до дуже довгого. З довгими бобами були сорти квасолі звичайної – Буковинка, Несподіванка, Перлина, Щедра, Мавка. Дуже довгий біб був притаманний сорту Білосніжка. Середній за довжиною біб був притаманний сорту Отрада. За шириною боби у сортів квасолі звичайної в основному належали до середніх показників, крім сорту Білосніжка, у якого ширина бобів велика.

В усіх сортів вторинне забарвлення бобу відсутнє. Вигин бобу відсутній у сортів Білосніжка, Буковинка. У сортів Несподіванка, Отрада, Щедра він слабкий, а у сортів квасолі Перлина і Мавка він дуже слабкий. Вигин дзьобика бобу відсутній у сортів Білосніжка, Перлина, Мавка, дуже слабкий у сорту Несподіванка, середній у сорту Щедра.

Характеристика листків квасолі наведена в (табл. 3.4). Основні ознаки роду: трійчасті листки, спіралью закручений кльовик у човника, наявність мозолеподібного потовщення на насінні з однієї сторони від рубчика і здібність виткого стебла і витких верхівок рослин витися зліва направо. За інтенсивністю зеленого забарвлення листків відмічено від дуже світлого у сорту Білосніжка, Перлина – світле, у сорту Буковинка – помірне, темне у сортів Несподіванка і Мавка, до дуже темного – сорти Щедра та Мавка. Зморшкуватість листків у всіх сортів квасолі звичайної в основному помірна, а лише в сорту Перлина – слабка. Середній листочок за розміром від середнього до великого у сорту Щедра. Форма листка від трикутної до округлої у сортів квасолі звичайної Буковинка, Білосніжка, Несподіванка, Отрада, від округлої до прямокутної у сорту Щедра, округла форма листка у сортів Перлина і Мавка. Положення суцвіть у всіх сортів квасолі звичайної, що вивчалися – над листками.

Таблиця 3.4. – Характеристика листків квасолі звичайної залежно від сорту

Сорт	Листок					Положення суцвіття
	Інтенсивність зеленого забарвлення	Зморшкуватість	Розмір	Форма	Форма верхівки	
Буковинка (контроль)	Помірний	Помірна	Середній	Від трикутної до округлої	Гостра	Над листками
Білосніжка	Дуже світле	Помірна	Середній	Від трикутної до округлої	Гостра	Над листками
Несподіванка	Темний	Помірна	Середній	Від трикутної до округлої	Гостра	Над листками
Отрада	Помірний	Помірна	Середній	Від трикутної до округлої	Вузькогостра	Над листками
Перлина	Світлий	Слабка	Середній	Округла	Гостра	Над листками
Щедра	Дуже темне	Помірна	Великий	Від округлої до прямокутної	Вузькогостра	Над листками
Мавка	Темний	Помірна	Середній	Округла	Гостра	Над листками

Насіння квасолі різноманітне за розмірами, формою, кольором, характером пігментації, кольором навколо рубчика. Довжина насіння квасолі звичайної в залежності від сорту коливається від 7 до 21 мм, маса 1000 насінин від 190 до 800 г. В 1 кг насіння буває від 1000 до 3600 зернин, залежно маси насіння. Форма насінини: кулькоподібна, яйцеподібна або еліптична, видовжено-валькувата, плоско-ниркоподібна. Крім того, зустрічаються насінини різних проміжних форм. В основу класифікації виду квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) покладено форму насіння, за якою С. Комесом виділено 4 різновиди: округлий, еліптичний, валькуватий або видовжений і ниркоподібний. Всі проміжні форми одержали подвійну назву наприклад: валькувато-ниркоподібний, еліптично-ниркоподібний. При визначенні різновиду сорту спочатку визначають форму насіння потім, його колір і характер малюнку.

Насінини квасолі залежно від сортів різнилися між собою. Маса 1000 насінин є цінною ознакою, яка характеризує насіння. У досліджуваних сортів даний показник встановлено за групами: мала (101 – 200 г) – Перлина, Щедра, Несподіванка; середня (201 – 400 г) – Буковинка, Білосніжка, Отрада, Мавка (табл. 3.5.). Форма повздовжнього розтину насінини у сортів квасолі звичайної еліптична у сортів – Буковинка, Несподіванка, Отрада, нирковидна у сортів – Білосніжка і Щедра, округла – у сорту Перлина, а у сорту Мавка форма повздовжнього розтину насінин від округлої до еліптичної. За формою поперечного розтину насінин переважна більшість сортів квасолі звичайної належить до еліптичної форми, а саме у сортів Буковинка, Несподіванка, Отрада і Щедра, Мавка, а у сорту Білосніжка – вузько-еліптична, а у сорту Перлина – широко-еліптична. За шириною поперечного перерізу переважно всі сорти квасолі віднесли до малого типу, а лише сорт квасолі Білосніжка – середня ширина поперечного перерізу. Забарвлення насінини у більшості сортів біле. У сорту Веселка – бордове з кремовим.

Таблиця 3.5. – Характеристика насінини квасолі звичайної залежно від сорту

Сорт	Маса 1000 насінин	Форма повздожнього розтину	Форма поперечного розтину	Ширина поперечного перерізу	Забарвлення	
					Основне	Вторинне
Буковинка (контроль)	Середня	Еліптична	Еліптична	Мала	Біле	-
Білосніжка	Середня	Нирковидна	Вузько еліптична	Середня	Бордове	Кремове
Несподіванка	Мала	Еліптична	Еліптична	мала	Біле	-
Отрада	Середня	Еліптична	Еліптична	Мала	Біле	-
Перлина	Мала	Округла	Широко еліптична	Мала	Біле	-
Щедра	Мала	Нирковидна	Еліптична	Мала	Біле	-
Мавка	Середня	Від округлої до еліптичної	Еліптична	мала	Біле	-

За формою поздовжнього розтину насінини сорти розподілилися за групами: від круглої до еліптичної – Мавка; округла – Перлина; нирковидна – Щедра, Білосніжка; еліптична – Отрада, Несподіванка, Буковинка; округла у сорту Перлина; від округлої до еліптичної у сорту Мавка.

3.2. Біометричні вимірювання рослин квасолі звичайної

З'ясовано, що біометричні параметри рослин залежно від сорту мали певні відмінності (табл.3.6).

Таблиця 3.6. – Біометричні параметри рослин квасолі звичайної залежно від сорту, (за 2023 – 2024 рр.)

Сорт	Висота, см						Кількість, шт.			
	рослини		прикріплення нижнього бобу		від поверхні ґрунту до кінчика нижнього бобу		міжвузлів		гілок	
	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
Буковинка (контроль)	53,9	50,4	14,5	12,8	6,7	5,6	19,3	18,5	2,9	2,3
Білосніжка	63,8	60,7	16,3	13,7	4,6	3,9	13,4	12,3	2,8	2,5
Несподіванка	54,9	51,0	16,2	13,5	6,4	5,2	31,0	27,8	3,5	3,0
Отрада	40,6	36,5	14,7	12,5	5,9	5,0	22,3	20,0	4,9	4,1
Перлина	68,7	61,4	14,3	12,0	4,1	3,8	21,1	19,6	3,8	3,2
Щедра	40,3	35,7	14,2	11,9	4,4	4,0	17,3	16,5	4,3	3,9
Мавка	62,4	60,3	16,1	13,7	6,9	6,0	12,7	11,5	3,5	3,1

Так, нами було встановлено, що висота рослин значно варіювала залежно від сортових особливостей квасолі. Досліджувані сорти за висотою рослин розподілились так: низькі менше 51 см – Отрада, Щедра; середні (51 – 60 см) – Буковинка, Несподіванка; високі – більше 60 см – Білосніжка, Перлина та Мавка. Щодо висоти прикріплення нижнього бобу та відстані від поверхні ґрунту до кінчика нижнього бобу відомо, що ці показники характеризують придатність до механізованого збирання квасолі. Нашими дослідженнями встановлено, що висота прикріплення нижнього бобу була найвищою у сорту Білосніжка – 16,3 і 13,7 см, Несподіванка – 16,2 та 13,5 см та Мавка – 16,1 і 13,7

см. Нижчими показниками характеризувались сорти Отрада – 14,7 і 12,5 см, Буковинка – 14,5 і 12,8 см, Перлина – 14,3 і 12 см, Щедра – 14,2 і 11,9 см. Висота від поверхні ґрунту до кінчика нижнього бобу найбільшою виявилася сортів квасолі звичайної Мавка – 6,9 та 6 см, Буковинка – 6,7 і 5,6 см, Несподіванка – 6,4 та 5,2 см. Нижчі показники висоти від поверхні ґрунту до кінчика нижнього бобу були притаманні сортам Отрада – 5,9 і 5,0 см, Веселка 4,6 і 3,9 см, Щедра – 4,4 та 4,0 см, Перлина – 4,1 і 3,8 см. Проведені спостереження свідчать, що найбільшою кількістю міжвузлів характеризувалися сорти Несподіванка – 31,0 і 27,8 шт., Отрада – 22,3 і 20,0 шт., Перлина – 21,1 і 19,6 шт. Найбільша кількість гілок на рослині була притаманна сортам Отрада – 4,9 і 4,1 шт., Щедра – 4,3 і 3,9 шт., найменша кількість гілок була притаманна сортам Веселка – 2,8 та 2,5 шт., та Буковинка 2,9 і 2,3 шт. Сукупність елементів, що складають продуктивність рослин, називають структурою врожаю. Основними ознаками структури врожаю квасолі є: кількість бобів з однієї рослини, їх озерненість, кількість зерен з рослини, їх крупність (маса 1000 насінин) і маса зерен з рослини. Елементи структури врожаю рослин квасолі звичайної залежно від сорту показано в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7. – Елементи структури врожаю рослин квасолі звичайної залежно від сорту, (за 2023 та 2024 рр.)

Сорт	Кількість, шт.				Маса, г	
	бобів з рослини, шт.		зерен у бобі, шт.		1000 насінин	
	2023	2024	2023	2024	2023	2024
Буковинка (контроль)	11,1	9,8	3,6	2,8	215,1	176,5
Білосніжка	8,9	7,5	2,6	2,0	294,7	200,3
Несподіванка	13,3	10,6	4,3	3,2	185,1	156,7
Отрада	13,4	10,5	2,2	1,9	213,2	172,4
Перлина	14,6	11,2	4,8	3,5	153,3	144,8
Щедра	9,2	8,0	3,5	2,6	154,1	145,6
Мавка	10,5	8,8	4,3	3,2	214,6	173,5

Так, найбільшу кількість бобів на рослині спостерігали у сорту Перлина – 14,6 і 11,2 шт., незначною мірою йому поступилися сорти Отрада – 13,4 та 10,5 шт., Несподіванка – 13,3 та 10,6 шт., Мавка – 10,5 і 8,8 шт. Значно нижчі показники за кількістю бобів на рослині забезпечили сорти Білосніжка – 8,9 і 7,5 шт., Щедра – 9,2 та 8,0 шт., Буковинка – 11,1 і 9,8 шт. За кількістю зерен у бобі кращими виявилися сорти квасолі Перлина – 4,8 і 3,5 шт., Мавка – 4,3 та 3,2 шт., Несподіванка – 4,3 і 3,2 шт., Буковинка – 3,6 та 2,8 шт., Щедра – 3,5 і 2,6 шт. Найнижчими показниками за кількістю зерен у бобі характеризувалися сорти Отрада – 2,2 шт., Веселка – 3,6 шт.

За масою 1000 насінин серед сортів, що вивчалися виділилися сорти Білосніжка – 294,7 і 200,3 г, Буковинка – 215,1 та 176,5 г, Мавка – 214,6 та 173,5 г, Отрада – 213,2 і 172,4 г. Нижчі показники за масою 1000 насінин забезпечили сорти Перлина – 153,3 і 144,8 г, Щедра – 154,1 і 145,6 г, Несподіванка – 185,1 та 156,7 г.

3.3. Врожайність квасолі звичайної залежно від сорту

Урожайність є одним з основних критеріїв вибору сорту квасолі звичайної при впровадженні його у виробництво.

Результатами наших досліджень встановлено, що за рівнем урожайності за роки спостережень в 2023 році продуктивність усіх досліджуваних сортів квасолі звичайної була високою. Так, продуктивність контрольного сорту Буковинка становила 2,5 т/га (табл. 3.8).

Таблиця 3.8. – Урожайність зерна квасолі звичайної залежно від сорту, т/га

Сорт	Урожайність, т/га			Приріст урожаю, ±	
	2023	2024	середнє	т/га	%
Буковинка (контроль)	2,5	1,7	2,1	-	-
Білосніжка	2,0	1,4	1,7	-0,4	-19,0
Несподіванка	2,9	2,0	2,5	+0,4	19,0
Отрада	1,8	1,2	1,5	-0,6	-28,6
Перлина	3,0	2,2	2,6	+0,5	23,8
Щедра	1,5	0,9	1,2	-0,9	-42,8
Мавка	2,8	1,9	2,4	+0,3	14,3
HP _{0,05}	0,16	0,15			

За результатами досліджень вищою урожайністю характеризувалися сорти кvasолі звичайної Перлина урожайність за роки досліджень становила 3,0 та 2,2 т/га, також сорти Несподіванка – 2,9 і 2,0 т/га і Мавка – 2,8 та 1,9 т/га, Буковинка – 2,5 і 1,7т/га. Нижчою урожайністю за період досліджень характеризувалися сорти Білосніжка – 2,0 і 1,4 т/га, Отрада – 1,8 та 1,2 т/га, а також сорт Щедра 1,5 і 0,9 т/га. Слід відмітити, що умови 2024 року були несприятливими для росту й розвитку рослин кvasолі звичайної. Рівень урожайності сортів кvasолі у цей рік був значно нижчим і варіював у межах сортів від 0,9 до 2,2 т/га, порівняно з умовами 2023 року, коли рівень врожайності змінювався від 1,5 – 3,0 т/га.

3.4. Біохімічний склад кvasолі звичайної залежно від сорту

Вивчення біохімічного складу насіння кvasолі звичайної і виявлення сортів з високим вмістом білка має велику практичну цінність. Численними дослідженнями встановлено, що в насінні кvasолі накопичується від 19,0 до 30,0 і більше відсотків білка [19]. За даними Б. П. Плешкова різниця в сортовій мінливості за його вмістом становить 2,4 – 8,3 % [20].

Добова потреба дорослого працездатного населення України в білках розрахована залежно від статі, віку та інтенсивності праці людини і становить для чоловіків 58 – 107 г (у т. ч. 32 – 59 г тваринних білків), для жінок – 50 – 84 г (у т. ч. 28 – 46 г тваринних білків). Проте, підхід до розрахунку потреби в білку залежно від фізичної активності, а також необхідність у великій частці (55 %) білків тваринного походження викликають суперечки спеціалістів різних країн. В останні 20 років у країнах Європи подібні погляди значною мірою переглянуто та практично відхилено. Не висуваються вимоги відносно потреби у тваринному білку, оскільки, за результатами клінічних досліджень, звичайний раціон у будь якій країні може взагалі не містити тваринних білків, а потребу людини в амінокислотах цілком задовольняє суміш рослинних [19].

Нами проведені лабораторні дослідження біохімічного складу насіння кvasолі звичайної, результати за 2023 рік наведено в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9. – Біохімічний склад насіння квасолі звичайної залежно від сортових особливостей за 2023 рік

Сорт	Суша речовина, %	Загальний цукор, %	Крохмаль, %	Білок, %
Буковинка (контроль)	70,4	5,4	50,9	20,2
Білосніжка	78,9	5,3	45,0	18,9
Несподіванка	88,6	5,1	39,1	17,8
Отрада	84,1	4,0	42,2	18,4
Перлина	80,5	4,9	44,3	18,8
Щедра	65,7	4,2	48,4	17,3
Мавка	82,2	4,4	47,1	18,1

За результатами дослідження 2023 року було проведено порівняльний аналіз біохімічного складу квасолі звичайної семи сортів, включаючи контрольний сорт Буковинка. Показники, що аналізувалися, включають вміст сухої речовини, загального цукру, крохмалю та білка, які є ключовими характеристиками харчової цінності та технологічної придатності продукту.

Серед усіх сортів найвищий вміст сухої речовини виявлено у сорту Несподіванка (88,6 %), що значно перевищує аналогічний показник у контрольного сорту Буковинка (70,4 %) та у сорту Щедра, який продемонстрував найнижчий рівень сухої речовини (65,7 %). Це свідчить про потенційну високу концентрацію поживних речовин у зерні сорту Несподіванка.

Вміст загального цукру, який є важливим показником смакових характеристик, коливався у межах від 4,0 % у сорту Отрада до 5,4 % у контрольного сорту Буковинка. Інші сорти, такі як Білосніжка, Несподіванка, Перлина та Мавка, мали схожі показники вмісту цукру, що знаходилися в межах 4,2 – 5,3 %.

Значна варіативність була відзначена у вмісті крохмалю, який визначає енергетичну цінність продукту. Найвищий рівень крохмалю спостерігався у сорту Буковинка (50,9 %), тоді як сорт Несподіванка мав найнижчий показник (39,1%). Сорти Щедра, Мавка, Отрада, Перлина та Білосніжка продемонстрували проміжні значення, що варіювалися від 42,2 % до 48,4 %.

За вмістом білка, який є ключовим компонентом харчової цінності зернових культур, лідирував контрольний сорт Буковинка із показником 20,2 %. Найнижчий рівень білка відзначено у сорту Щедра (17,3 %), тоді як сорти Білосніжка, Несподіванка, Отрада, Перлина та Мавка мали рівень білка у межах 17,8 – 18,9 %.

Таким чином, отримані дані свідчать про широкий спектр варіацій у біохімічному складі квасолі звичайної залежно від сорту. Це підкреслює значення правильного вибору сорту для задоволення конкретних агротехнічних, харчових або промислових потреб. Наприклад, сорти з високим вмістом білка (Буковинка) можуть бути рекомендовані для використання у харчовій промисловості, тоді як сорти з високим вмістом сухої речовини (Несподіванка) можуть бути придатними для довготривалого зберігання.

У таблиці 3.10 необхідно відзначити, що в 2024 році спостерігали дещо нижчі біохімічні показники якості у сортів квасолі звичайної (табл. 3.10).

Таблиця 3.10. – Біохімічний склад насіння квасолі звичайної залежно від сортових особливостей за 2024 рік

Сорт	Суша речовина, %	Загальний цукор, %	Крохмаль, %	Білок, %
Буковинка (контроль)	73,6	4,9	35,1	18,3
Білосніжка	85,4	4,9	36,3	22,3
Несподіванка	89,8	5,0	37,5	18,3
Отрада	84,5	4,1	47,6	21,5
Перлина	83,3	4,7	39,1	20,2
Щедра	89,8	4,7	45,7	15,7
Мавка	86,2	4,8	37,7	18,6

У дослідженні було проаналізовано біохімічний склад квасолі звичайної різних сортів, що включало оцінку вмісту сухої речовини, загального цукру, крохмалю та білка. Отримані результати виявили суттєві відмінності між сортами, що мають важливе значення для оцінки їхньої харчової цінності та можливостей використання у сільському господарстві і промисловості.

Найвищий вміст сухої речовини (89,8 %) зафіксовано у сортів Несподіванка та Щедра, що може вказувати на їхню високу придатність для

зберігання. Контрольний сорт Буковинка мав один із найнижчих показників (73,6 %), хоча і залишався в межах, характерних для цієї культури. Інші сорти, такі як Білосніжка, Отрада, Перлина та Мавка, мали вміст сухої речовини в діапазоні від 83,3 % до 86,2 %.

Вміст загального цукру в досліджуваних сортах був відносно стабільним, варіюючи від 4,1 % у сорту Отрада до 5,0 % у сорту Несподіванка. Така невелика варіативність свідчить про подібність смакових характеристик між сортами.

Щодо вмісту крохмалю, найбільший рівень спостерігався у сорту Отрада (47,6 %), що значно перевищує аналогічні показники інших сортів. Високий вміст крохмалю також зафіксовано у сорту Щедра (45,7 %). Найнижчий рівень крохмалю було виявлено у контрольного сорту Буковинка (35,1 %), тоді як інші сорти мали значення від 36,3 % до 39,1 %.

Вміст білка, ключового компонента, що визначає харчову цінність, був найвищим у сорту Білосніжка (22,3 %), за яким слідував сорт Отрада (21,5 %). Найнижчий рівень білка відзначено у сорту Щедра (15,7 %). Інші сорти, включаючи контрольний Буковинка, Несподіванка, Перлина та Мавка, мали вміст білка у межах від 18,3 % до 20,2 %.

Таким чином, отримані результати демонструють, що кожен сорт має свої унікальні характеристики, які можна враховувати при виборі для конкретних цілей. Наприклад, сорти з високим вмістом білка, такі як Білосніжка та Отрада, можуть бути пріоритетними для харчового використання, тоді як сорти з високим вмістом сухої речовини (Несподіванка, Щедра) та крохмалю (Отрада) можуть бути кращими для технологічного використання або тривалого зберігання.

Таблиця 3.11 демонструє біохімічний склад насіння квасолі звичайної, оцінений за сортовими ознаками протягом 2023 – 2024 років. Вміст сухої речовини варіюється від 72,0% у сорту Буковинка до 88,2% у сортів Несподіванка, що свідчить про значну різницю у загальній біомасі насіння. Вміст загального цукру у більшості сортів знаходиться в межах 4,0–5,1%, що вказує на схожий рівень цукрів серед різних сортів. Крохмаль має найбільший вміст у

сортів Щедра та Мавка (47,0% і 47,1% відповідно), що вказує на їх потенціал для використання в виробництві крохмалю. Вміст білка варіюється від 16,5% у сорті Щедра до 20,6% у сорті Білосніжка, що свідчить про потенціал сортів для використання як джерело білка. Сорт Отрада демонструє високий вміст крохмалю (44,9%) та середній рівень білка (19,0%), що робить його перспективним для застосувань у харчовій та кормовій промисловості.

Таблиця 3.11. – Біохімічний склад насіння квасолі звичайної залежно від сортових особливостей (середнє за 2023 – 2024 рр.)

Сорт	Суша речовина, %	Загальний цукор, %	Крохмаль, %	Білок, %
Буковинка (контроль)	72,0	5,1	43,0	19,2
Білосніжка	82,1	5,1	40,6	20,6
Несподіванка	88,2	5,0	38,3	18,0
Отрада	84,3	4,0	44,9	19,0
Перлина	81,9	4,8	41,7	19,5
Щедра	77,8	4,4	47,0	16,5
Мавка	84,2	4,6	47,1	18,3

Загалом, результати таблиці підтверджують важливість сортових особливостей для визначення біохімічного складу насіння квасолі, що може впливати на вибір сортів для конкретних агрономічних та промислових цілей.

3.5. Економічна ефективність вирощування квасолі звичайної

Виробництво сталих врожаїв квасолі звичайної базується на високій культурі землеробства і використанні сучасних комплексів машин по відповідних технологічних лініях: приготування і внесення добрив, основного, передпосівного обробітку ґрунту та сівби, комплексної боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами, збирання та післязбиральної обробки врожаю.

Посівні площі, урожайність і валові збори зерна квасолі звичайної в Україні не відповідають ґрунтово-кліматичним можливостям. Вони можуть бути значно вищими. Забезпечення високої економічної ефективності зернового виробництва можна досягти на основі використання сукупних факторів, серед яких

важливими є впровадження інтенсивних технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Під інтенсивною технологією вирощування сільськогосподарських культур розуміють систему науково обґрунтованих взаємопов'язаних способів, механізованих технологічних операцій і прийомів, що перебувають у тісному зв'язку з фізіологічними особливостями розвитку рослин відповідно до біологічних фаз їх розвитку і росту. Основу її складає поточне виконання всіх робіт на високому рівні у суворо визначені строки: вирощування високоякісних сортів інтенсивного типу, правильне розміщення культур у сівозмінах з урахуванням попередника і стану ділянки, підготовка насіння до сівби (калібрування, прогрівання, протравлювання, інокуляція), визначення оптимальної норми висіву з урахуванням абсолютної ваги насіння і господарської придатності, забезпечення найбільш рівномірного розподілу насіння по поверхні ґрунту, використання засобів захисту рослин та ін.

Серед зернобобових культур квасоля звичайна займає важливе місце в сівозмінах господарств. Ефективність виробництва, як економічна категорія відображає дію об'єктивних економічних законів, яка виявляється в результативності виробництва. На сучасному етапі розвитку сільського господарства ставиться завдання впровадження у виробництво прогресивних ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур, які б забезпечували при мінімальних затратах енергоресурсів високу їх прибутковість і низьку собівартість. Собівартість 1 т продукції визначають шляхом ділення загальної суми затрат на вирощування продукції на кількість (урожайність, т/га) одержаної продукції. Прибуток, одержаний господарством при вирощуванні с.-г. культур визначають як різницю між сумою грошових надходжень за продукцію та її виробничими витратами.

Собівартість 1 т продукції (С) визначається відношенням виробничих затрат на вирощування культури з розрахунку на 1 га, виражених в грошовій формі, до урожайності. Розрахунок показника собівартості проводиться за формулою:

$$C = \frac{BЗ}{У};$$

де, С – собівартість 1 т продукції, грн.;

ВЗ – виробничі затрати на 1 га, грн.;

У – урожайність культури, т/га.

Прибуток, одержаний господарством при вирощуванні с.-г. культур визначають як різницю між сумою грошових надходжень за продукцію та її виробничими витратами.

Умовно-чистий прибуток – це різниця між вартістю валової продукції з 1 га і виробничими витратами на її вирощування. Визначається за формулою:

$$УЧП = ВВП - ВЗ$$

Де, УЧП – умовно-чистий дохід з 1 га, грн.;

ВВП – вартість валової продукції з 1 га, грн.;

ВЗ – виробничі затрати на 1 га, грн.

Рівень рентабельності визначають за формулою:

$$Pr = П : ВЗ \times 100 \%$$

де, П – сума прибутку, тис, грн.;

ВЗ – виробничі затрати, тис.грн.

При розрахунку економічної ефективності вирощування сортів квасолі звичайної ми використовували ціни на насіння, зерно, добрива, оплату праці та ін. (2023 – 2024 рр.). Розглянемо структуру виробничих витрат при вирощуванні різних за стиглістю сортів квасолі звичайної на зерно (Рис. 3.1).

Як ми бачимо з даного рисунку, найбільший відсоток в структурі виробничих витрат належить мінеральним і органічним добривам – 16 %, відносно великий відсоток належить сущі зерна – 17, заробітна плата – 13 %, засоби захисту рослин від шкідників і хвороб займають 10 % і насінневий матеріал – 9 %, збирання – 8 %.

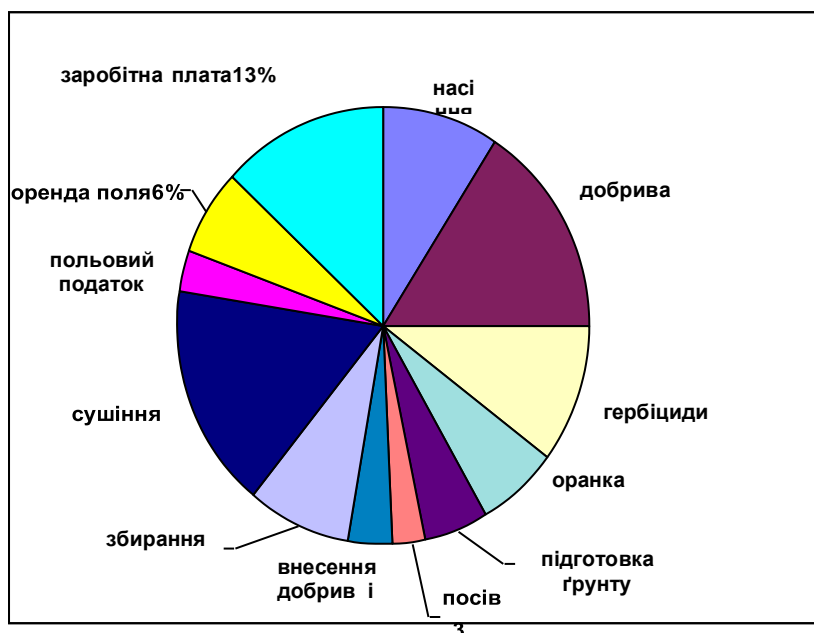


Рисунок 3.1. Структура виробничих витрат при вирощуванні квасолі звичайної на зерно, %.

Використання національних високопродуктивних сортів квасолі звичайної вимагає затрати певної суми коштів на їх придбання, але високі збори зерна дозволяють покривати витрати прибавкою урожаю. Урожай зерна квасолі звичайної знаходиться в межах 1,5 – 2,5 т/га, що забезпечує досить високий для сьогоденішніх економічних умов рівень рентабельності (табл. 3.12).

Таблиця 3.12. – Економічна ефективність вирощування сортів квасолі різних груп стиглості, грн./га (середнє за 2023 – 2024 рр.)

Показники	Сорти	
	Буковинка	Перлина
Урожайність, т	2,1	2,6
Ціна реалізації 1 т, грн.	10000	10000
Вартість валової продукції, грн.	21000	26000
Виробничі затрати, грн.	10018	11520
Собівартість 1 т, грн.	4770,5	4430,8
Затрати праці на 1 т, люд.-год.	16,8	17,7
Умовно – чистий прибуток, грн.	10982	14480
Рівень рентабельності, %	109,6	125,7

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1. Охорона ґрунтів

Земля – один з найважливіших екологічних чинників, просторовий базис розміщення господарства, засіб виробництва багатьох галузей, зокрема сільськогосподарського виробництва. Для того, щоб земля давала віддачу, їй потрібно приділяти багато уваги, охороняти [2, 10].

Великого значення охороні землі надається в ННЦ Львівського національного університету природокористування. Тут переважають темно-сірі опідзолені ґрунти з хвилястою поверхнею. Деякі поля мають схили до 6 – 10°, що сприяє розвитку ерозійних процесів, а це приносить значні збитки. Для послаблення ерозійних процесів в господарстві застосовують відповідні заходи. Ефективним заходом боротьби з ерозією є оранка впоперек схилу і залуження еродованих схилів. Важливим агротехнічним заходом, що запобігає ерозії ґрунтів під посівами редиски посівної, є сівба впоперек схилів, мінімальна кількість глибоких міжрядних обробітків [4, 12].

Одним із джерел можливого забруднення землі є хімічні препарати – пестициди. В зв'язку з цим розроблені комплексні заходи з охорони навколишнього середовища: удосконалення асортименту пестицидів, зменшення їх токсичності для людини, диких і свійських тварин, підвищення їх вибіркової дії; біологічне обґрунтування хімічного методу захисту рослин, вибір оптимальних способів застосування пестицидів; використання пестицидів з урахуванням екологічного порогу шкідливості для кожного виду шкідника; суворе регламентація застосування асортименту пестицидів на основі вивчення їх санітарно-гігієнічних характеристик і дотримання техніки безпеки; розробка і удосконалення комплексних систем захисту рослин, як основи запобігання шкідливої дії пестицидів на навколишнє середовище.

Як бачимо, ґрунт є основним засобом сільськогосподарського виробництва, та крім того, він є важливим санітарно-гігієнічним чинником.

Хімічний склад ґрунту може впливати на стан здоров'я людини, так як нагромадження в ґрунті хімічних елементів, що перевищують норми, не бажані як для рослин, так і для людини.

В ННЦ Львівського національного університету природокористування охороні сільськогосподарських угідь, боротьбі з ерозією ґрунтів, захисту їх від зсувів, заболоченню надається значна увага, здійснюються необхідні заходи щодо збереження природних багатств, наявних в земних надрах.

4.2. Охорона водних ресурсів

Важливим елементом природних багатств на Землі є водні ресурси.

Охорона джерел водопостачання від забруднення отруто-хімікатами є одним з першочергових завдань санітарного нагляду. Поступове накопичення у воді малотоксичних отрутохімікатів може послужити причиною хронічних отруєнь і захворювань [19, 22].

З метою охорони водних ресурсів від забруднення мінеральними добривами і пестицидами діють міждержавні стандарти. Згідно них при здійсненні господарської діяльності необхідно не допускати забруднення поверхневих і підземних вод добривами і пестицидами, в тому числі і при їх застосуванні на плантаціях квасолі звичайної.

Внесення добрив і пестицидів проводять лише за планом, їх фактичне використання необхідно реєструвати в журналі – вказувати кількість фактично внесених добрив і пестицидів, розмір обробленої території, способи і строки внесення.

На території першого поясу зони санітарної охорони джерел централізованого господарсько-питного забезпечення забороняються будь-які способи внесення добрив і пестицидів. В другому поясі санітарної зони охорони допускається тимчасове зберігання лише добрив, призначених для використання в цьому поясі, в приміщеннях, що запобігають забрудненню води цими добривами.

В першому і другому поясах зони санітарної охорони в прибережних водоохоронних зонах, а також на затоплених територіях не допускається виконувати знищення тари з-під добрив, особливо пестицидів – чищення і миття тари, машин і обладнання, що використовувались для транспортування і внесення добрив і пестицидів.

Не допускається внесення пестицидів при швидкості вітру більше 5 м/с.

Миття тари, машин і обладнання, забруднених добривами і пестицидами, проводять на спеціальних майданчиках. Стічні води, які утворилися в результаті миття, очищають [29, 33].

Знищення і захоронення тари може проводитися з виконанням заходів щодо попередження забруднення поверхневих і підземних вод.

В ННЦ Львівського національного університету природокористування є очисні споруди для очищення води житлово-комунального господарства. Біля тваринницьких ферм побудовано гноєсховище, яке запобігає забрудненню ґрунтових вод. Викиди з мінеральними добривами і отрутохімікатами побудовані поза населеним пунктом, згідно вимог санітарних норм з охорони праці.

Ставки, які є в господарстві, накопичують продукти ерозії ґрунтів, від чого поступово міліють, втрачають свою екологічну роль. Тому як можна більше необхідно приділяти увагу для збереження цих водоймищ в чистому екологічному стані. Для цього потрібно проводити задерніння схилів, меліоративні заходи, прибережні смуги вздовж ставків повинні залишатися нерозораними.

4.3. Охорона атмосферного повітря

Одним із основних елементів навколишнього середовища є повітря атмосфери. Атмосферне повітря відноситься до категорії невичерпних ресурсів, але інтенсивний розвиток промисловості, сільського господарства, збільшення кількості транспортних засобів посилюють негативний вплив на

атмосферу, тому проблема охорони повітря стає все більш актуальною і глобальною [45].

Охорона атмосферного повітря в господарстві ще не поставлена на належний рівень. Так, тваринницькі ферми побудовані недалеко від житлових будинків. При накопиченні великої маси гною, недотриманні умов його зберігання, виникає небезпека утворення газоподібних органічних сполук азоту. Крім аміаку, летких азотистих речовин із гною виділяються сірчисті сполуки і вільний сірководень.

Також можна спостерігати серйозні порушення при зберігання і внесенні аміачної води і безводного аміаку. У вихлопних газах автомобілів і тракторів спостерігається підвищений вміст окису вуглецю, що перевищує гранично допустимі норми. Негативний вплив на атмосферне повітря має також і сміттєзвалище міста Львова, що розміщене поблизу села Грибовичі, а це досить близько до Дублян.

При охороні атмосферного повітря важливим є систематичний контроль за його станом та виявлення джерел його забруднення. В ННЦ Львівського національного університету природокористування з метою проведення на належному рівні охорони навколишнього повітря особливу увагу потрібно звернути на тваринницьку ферму, зокрема на місце її розташування, та на машинно-тракторний парк, зокрема на шляхи зниження вмісту токсичних речовин у вихлопних газах.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

5.1. Аналіз стану охорони праці в ННЦ Львівського НУП

Охорона праці – один із важливих напрямків економічної і соціальної політики України. На підприємствах запроваджуються безпечні технологічні процеси, обладнання і машини, створені з урахуванням техніки безпеки, а в необхідних випадках – сучасні засоби техніки безпеки.

Згідно Закону України "Про охорону праці", одним із найважливіших державних принципів в Україні є задекларований обов'язок власника створювати безпечні та нешкідливі умови праці на його підприємстві [17].

В сільськогосподарському виробництві безпека праці залежить головним чином від стану роботи по створенню здорових, безпечних умов праці безпосередньо на виробничих ділянках підприємства – в полі, ремонтній майстерні, фермі. Тому її організації безпосередньо в господарстві приділяють багато уваги.

В ННЦ Львівського НУП всі проблеми, пов'язані з охороною праці, розв'язує служба охорони праці, яку очолює інженер з охорони праці. Ця служба підпорядковується особисто керівнику ННЦ Львівського НУП.

З метою виявлення причин виробничого травматизму та професійних захворювань спеціалісти служби разом з керівниками структурних підрозділів та головними спеціалістами проводять постійний аналіз травматизму, захворювань та отруєнь і розробляють заходи по запобіганню травмування персоналу.

У договорі між профспілковою організацією та правлінням щороку розробляється і затверджується розділ «Охорона праці».

Представники профспілкового органу трудового колективу проводять громадський контроль за дотриманням адміністрацією взятих зобов'язань щодо забезпечення всіх працівників необхідними засобами індивідуального захисту, профілактично-лікувального харчування та проведення необхідних медоглядів, навчання та перевірки знань працівників, з охорони виробничого травматизму і

професійних захворювань ННЦ Львівського НУП здійснюється на основі актів про нещасні випадки та звітів про профзахворювання.

Для виконання покладених завдань і функцій на формування ЦО у їх структурі створено такі служби і підрозділи:

служба оповіщення і зв'язку, яка своєчасно інформує керівний склад, працівників і все населення про загрозу і виникнення НС;

медична служба, яка забезпечує комплектування і готовність медичних формувань;

служба охорони громадського порядку;

служба енергопостачання забезпечує безперебійне постачання газу, тепла, електроенергії на об'єкти;

аварійно-технічна служба здійснює заходи по підвищенню стійкості інженерного обладнання, роботи по розбиранню завалів, локалізація і ліквідація аварій на комунальних об'єктах міста;

служба сховищ і укриттів забезпечує разом із транспортною службою евакуацію та укриття населення, та участь в рятувальних роботах;

служба матеріально-технічного постачання своєчасно забезпечує формування ЦО всіма необхідними матеріально-технічними ресурсами [13, 17].

5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні редиски посівної

Технологія вирощування квасолі звичайної складається із таких взаємозалежних етапів: підготовка поля та насіння до сівби, сівба, підживлення і боротьба з бур'янами та, при потребі, з хворобами і шкідниками, збір урожаю.

Підготовка насіння проводиться на складах. Як ми знаємо, споруди закритого ґрунту є специфічними будівлями і умови праці в них є гірші, ніж на відкритому повітрі. Мікроклімат характеризується підвищеною температурою, вологістю і низькою рухливістю повітря, особливо у літній період. Тому складські приміщення необхідно добре провітрювати.

Працівники перед початком роботи (у спорудах закритого ґрунту) повинні пройти медогляд. Вони повинні бути забезпечені спецодягом – фартухом і головним убором. Роботи, які здійснюються вручну, не несуть небезпеки від механізмів і іншого обладнання.

У випадках, коли у складських приміщеннях є досить висока температура, працювати рекомендується вранці і ввечері. Також необхідно робити перерви, під час яких працівники можуть виходити на свіже повітря.

Так як всі роботи будуть проводитися у відкритому ґрунті із застосуванням сільськогосподарських машин, добрив та пестицидів, то охороні праці необхідно приділяти велику увагу.

До роботи допускаються лише справні машини, повністю укомплектовані з відрегульованими агрегатами, механізмами, захисним огороженням і сигналізацією [23, 43].

Перед посівом квасолі звичайної поле орють, проводять боронування, вносять добрива, коткують. При підготовці агрегату до оранки перевіряють його справність та комплектність. На рівному горизонтальному майданчику корпуси плуга встановлюють на задану глибину оранки, підтягують гайки кріплення лемешів корпусів плуга, а корпуси – до рами плуга.

Підготовляючи до роботи борони, перевіряють кріплення, змащують підшипники, щільно підтягують і стопорять гайки на осях батарей. Перед культивацією ґрунту перевіряють стан культиваторів, кріплення, робочих органів і вилок для їх піднімання. Осьове переміщення коліс не повинно перевищувати 2 мм.

Робоче місце механізатора, що обслуговує машину, обладнують сидінням та запобіжним поясом, підніжкою або упором для ніг. Сівбу проводять механізовано, використовуючи сівалку СУПО-6.

Перед початком робіт всі працівники повинні пройти інструктаж з техніки безпеки. Спецодяг працівники заправляють так, щоб кінці не звисали. При потребі користуються респіраторами, типу Ф-62М «Лепесток», і захисними окулярами.

Технологія вирощування квасолі звичайної передбачає внесення азотних, фосфорних і калійних добрив. При роботі з мінеральними добривами слід дотримуватись певних правил, так як вони при необережному використанні негативно впливають на організм людини.

При застосуванні пестицидів, залежно від виду і токсичності, працівників забезпечують необхідними засобами захисту. На місці роботи з пестицидами забороняється курити і вживати їжу.

Перед початком робіт всі машини для внесення пестицидів ремонтують і перевіряють на готовність.

Допуск до роботи тракториста-машиніста, а також іншого обслуговуючого персоналу дозволяється тільки після вивчення ними заходів безпеки при роботі з пестицидами і правил надання першої допомоги при отруєнні.

Відповідальність за дотримання заходів пожежної безпеки несе керівник господарства. Сільськогосподарські підприємства, розміщені на території площею понад 5 га, повинні мати не менше двох виїздів, віддалі між якими не повинна перевищувати 1500 м.

Для запобігання пожежам розробляють організаційні (організація пожежних служб, навчання працівників правил пожежної безпеки та ін.), експлуатаційні (правильна експлуатація машин) та заходи режимного характеру (заборона куріння, постійний контроль за зберіганням вугілля, торфу та інших матеріалів, що можуть samozagortisya).

5.3. Захист населення від наслідків надзвичайних ситуацій

Із набуттям Україною незалежності почалося законодавче оформлення принципу цивільного захисту населення державою, що проявилось у прийнятті 11 лютого 1993 року Закону України "Про цивільну оборону" та ряду інших нормативно-правових актів.

Відповідно до цих документів місцеві держадміністрації, виконавчі органи влади на місцях у межах своїх повноважень забезпечують вирішення питань цивільної оборони, здійснення заходів щодо захисту населення і місцевості під

час надзвичайних ситуацій (НС) різного походження, керівництво організацій, установ та закладів, незалежно від форми власності і підпорядкування, створює сили для ліквідації наслідків НС та забезпечує їх постійну готовність до практичних дій, організовує забезпечення своїх працівників засобами індивідуального захисту та проведення при потребі заходів ЦО, передбачених законодавством.

Адміністрацією ННЦ Львівського НУП проводиться певна робота по забезпеченню цивільного захисту їх працівників та населення міста Дубляни. Зокрема, створений штаб ЦО господарства, який очолює директор господарства, ряд служб і формувань по забезпеченню різних галузей і об'єктів від НС, зокрема: служба оповіщення, служба зв'язку, медична, аварійно-технічна служба, служби захисту рослин і тварин, ПЕК господарства.

Проте, у зв'язку із великими фінансовими труднощами, ці служби недостатньо дієдатні і вимагають більше коштів та уваги з боку адміністрації.

На території ННЦ Львівського НУП та прилеглих територіях знаходиться багато потенційно небезпечних об'єктів техногенного та природного походження, до яких відносять: дві автомагістралі державного значення (Львів-Київ та Львів-Брест), залізницю, при аваріях на яких можливі викиди небезпечних і токсичних речовин; високовольтну лінію електропередач та трансформаторну підстанцію, підземний газопровід та лінію зв'язку, пошкодження яких загрожує життю людей господарства і міста, заправочний пункт ПММ та склад пестицидів і міндобрив господарства; прилеглі міське сміттєзвалище м. Львова (у с. В. Грибовичі) та Львівський нафтопереробний завод.

До ПНО та НС природного походження треба віднести: великі масиви торфовищ, які при пересиханні в літні місяці загоряються внаслідок необережного поводження з вогнем і загрожують місту тривалими важкогасимими підземними пожежами, міське озеро, лісові масиви, часті природні кліматичні НС, а саме: урагани, град, заметілі, шквальні вітри із

швидкістю понад 25 м/с та інші, які можуть паралізувати життєдіяльність міста Дубляни [23].

В адміністрації господарства і в мерії м. Дубляни є розроблені плани ліквідації аварій та рятувальних невідкладних аварійно- відновних робіт НАВР при різних надзвичайних ситуаціях. Для реалізації цих планів виділяються матеріально-технічні засоби Львівського НУП та інших організацій і установ, які розміщені на даній території.

Плани ліквідації аварій та аварійно-відновних робіт повинні вводитися в дію відразу після отримання сигналу про надзвичайну ситуацію, який поступає по радіо, телебаченню, інших джерелах зв'язку. Дуже важливим є оперативність та швидкість реагування на надзвичайну ситуацію, тому що при запізненні значно зростають розміри витрат та можливі жертви серед населення.

Населення, яке потрапило в епіцентр НС і підлягає евакуації, отримавши повідомлення, повинно неухильно виконувати розпорядження уповноважених осіб, взявши із собою документи, медикаменти, гроші та речі першої необхідності.

Для зниження виробничого травматизму і забезпечення здорових умов праці при вирощуванні різних сільськогосподарських культур, в тому числі і огірків, необхідно дотримуватись ряду вимог. Дотримання цих вимог дозволить покращити умови та безпеку праці, санітарно- побутові умови працівників при вирощуванні квасолі звичайної.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі проведених досліджень в умовах Львівщини з вивчення господарсько-біологічної оцінки сортів квасолі звичайної національної селекції протягом 2023 – 2024 рр. можна зробити такі висновки:

1. На основі фенологічних спостережень встановлено, що в середньому за два роки досліджень тривалість періоду сівба – масові сходи складала від 11 – 14 діб. Найшвидше сходи з'явилися у сорту Білосніжка – на одинадцятую добу, у всіх інших сортів сходи відмічено на 2 – 3 доби пізніше, а у сортів Перлина, Щедра і Мавка – на 14 добу від сівби. Такий тривалий період з'явлення сходів обумовлений посушливими погодними умовами в другій – третій декадах травня. Проведені спостереження свідчать, що настання фази цвітіння не залежало від з'явлення сходів, зокрема у сортів Білосніжка та Щедра вона була відмічена на 32 добу, у сорту Перлина – на 31, а найтриваліший період – 35 діб відмічено у сорту Несподіванка.

2. Встановлено, що в основному серед досліджуваних сортів переважає біле забарвлення квітки, рідше блідо-рожеве. Так біле забарвлення квітки характерне для сортів квасолі звичайної Буковинка, Несподіванка, Отрада, Перлина, Щедра і Мавка. За розміром квітки в основному середні, лише у сорту Щедра квітка мала, а у сорту Білосніжка – велика.

3. Нашими дослідженнями встановлено, що висота прикріплення нижнього бобу була найвищою у сорту Білосніжка – 16,3 та 13,7 см, Несподіванка- 16,2 і 13,5 см та Мавка – 16,1 та 13,7 см. Нижчими показниками характеризувались сорти Отрада – 14,7 і 12,5 см, Буковинка – 14,5 та 12,8 см, Перлина – 14,3 і 12,0 см, Щедра – 14,2 та 11,9 см.

4. Висота від поверхні ґрунту до кінчика нижнього бобу найбільшою виявилася у сортів квасолі звичайної Мавка – 6,9 та 6 см, Буковинка – 6,7 і 5,6 см, Несподіванка – 6,4 та 5,2 см. Нижчі показники висоти від поверхні ґрунту до кінчика нижнього бобу були притаманні сортам Отрада – 5,9 і 5,0 см, Білосніжка – 4,6 і 3,9 см, Щедра – 4,4 та 4,0 см, Перлина – 4,1 і 3,8 см.

5. Найбільшу кількість бобів на рослині спостерігали у сорту Перлина –

14,6 і 11,2 шт., незначною мірою йому поступилися сорти Отрада – 13,4 та 10,5 шт., Несподіванка – 13,3 та 10,6 шт., Мавка – 10,5 і 8,8 шт. За кількістю зерен у бобі кращими виявилися сорти квасолі Перлина – 4,8 і 3,5 шт., Мавка – 4,3 та 3,2 шт., Несподіванка – 4,3 і 3,2 шт., Буковинка – 3,6 та 2,8 шт., Щедра – 3,5 і 2,6 шт.

6. Вищою урожайністю характеризувалися сорти квасолі звичайної Перлина урожайність за роки досліджень становила 3,0 та 2,2 т/га, також сорти Несподіванка – 2,9 і 2,0 т/га і Мавка – 2,8 та 1,9 т/га, Буковинка – 2,5 і 1,7 т/га.

7. Найбільший рівень урожайності зерна (2,6 т/га), найбільшу вартість вирощеної продукції (26000 грн./га) отримано при вирощуванні сорту квасолі Перлина. При вирощуванні даного сорту також відмічено найменшу (4430,8 грн./т) собівартість одиниці продукції та найвищий, у наших дослідженнях, рівень рентабельності – 125,7%.

Пропозиції виробництву

Для умов виробництва пропонуємо вирощувати високопродуктивні сорти квасолі звичайної: Перлина, Несподіванка і Мавка, що забезпечили урожайність на рівні – 3,0 та 2,2 т/га; 2,9 і 2,0 т/га; 2,8 та 1,9 т/га за період досліджень.

Крім того, сорти квасолі Несподіванка та Мавка характеризуються високим прикріпленням нижніх бобів – 16,2 і 13,5 см та 16,1 та 13,7 см відповідно.

Дані сорти квасолі звичайної рекомендуються для використання у селекційній практиці з метою цілеспрямованого застосування в якості донорів зернової продуктивності та висоти прикріплення нижніх бобів при створенні нових сортів квасолі.

ДОДАТКИ

Додаток А

Дисперсійний аналіз урожайності середньостиглих сортів квасолі, 2023 р.					
Дисперсія	Сума квадратів	Число степенів свободи	Середній квадрат	Критерій F _{0,05}	
				Фактичний	Теоретичний
Загальна	374,1	27			
Сорти	348,9	6	58,1	50,9	2,66
Повторення	4,68	3	1,6	1,36	3,15
Випадкові відхилення	20,6	18	1,14		
Похибка різниці середніх $sd = \sqrt{\frac{2s^2}{n}} = 0,0755$ т/га; Найменша істотна різниця $(N_{ip_{0,05}}) = t_{05} \cdot Sd = 2,1 \cdot 0,0755 = 0,16$ т/га					
Дисперсійний аналіз урожайності середньостиглих сортів квасолі, 2024 р.					
Дисперсія	Сума квадратів	Число степенів свободи	Середній квадрат	Критерій F _{0,05}	
				Фактичний	Теоретичний
Загальна	439,9	27			
Сорти	414,8	6	69,14	62,2	2,66
Повторення	5	3	1,66	1,5	3,15
Випадкові відхилення	20	18	1,11		
Похибка різниці середніх $sd = \sqrt{\frac{2s^2}{n}} = 0,07$ т/га; Найменша істотна різниця $(N_{ip_{0,05}}) = t_{05} \cdot Sd = 2,1 \cdot 0,07 = 0,15$ т/га					